ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

4
TOMUL XII
1960

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

SERIA

BIOLOGIE VEGETALĂ

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

FLORA ȘI FAUNA GLOBULUI PĂMÎNTESC

DICȚIONAR BOTANICO-ZOOLOGIC

În Editura Academiei de științe a U.R.S.S. se pregătește pentru tipar dicționarul botanico-zoologic Flora și fauna globului pămîntesc. *Autorii dicționarului sînt : N. F. Pashin, membru al Societății geografice a U.R.S.S. și prof. I. I. Sineaghin, membru corespondent al Academiei Unionale de științe agricole „V. I. Lenin", doctor în științe agricole.*

Dicționarul conține denumirile plantelor, animalelor și microorganismelor de pe globul pămîntesc, în limbile : latină, rusă, engleză, germană și franceză. Dicționarul, conținînd un index al clasificărilor științifice — botanice, zoologice și microbiologice — permite determinarea poziției sistematice a oricărei specii, gen și familie de plante, animale și microorganisme.

Indexurile alfabetice ale denumirilor plantelor, animalelor și microorganismelor în limba rusă și în celelalte limbi, dau posibilitatea ca această lucrare să fie folosită ca dicționar rus-latin, englez-rus, german-rus și francez-rus.

La baza terminologiei latine stau determinatoarele botanice și zoologice editate de către Academia de științe a U.R.S.S., precum și o bogată literatură științifică atît în limba rusă, cît și în celelalte limbi.

Indexul denumirilor în limba engleză conține terminologia folosită în Anglia, Statele Unite ale Americii, Canada, Australia și Africa.

Dicționarul este destinat oamenilor de știință, aspiranților, specialiștilor și practicienilor din domeniul agriculturii și silviculturii, specialiștilor în științe biologice, studenților din învățămîntul superior, elevilor din școlile tehnice, traducătorilor de literatură științifică și de popularizare.

Dicționarul are 120 de coli de autor.

Prețul aproximativ — 80 de ruble.

Comenzile pentru acest dicționar se pot trimite pe adresa :

МОСКВА, ЦЕНТР. Б. ЧЕРКАССКИЙ ПЕР., 2/10
ОТДЕЛ „КНИГА-ПОЧТОЙ" КОНТОРЫ „АКАДЕМКНИГА"

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

SERIA

BIOLOGIE VEGETALĂ

4

TOMUL XII

1960

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

COMITETUL DE REDACȚIE

N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R. — *redactor responsabil*; GEORGETA FABIAN-GALAN; ȘT. PÉTERFI, membru corespondent al Academiei R.P.R.; T. BORDEIANU, membru corespondent al Academiei R.P.R.; C. SANDU-VILLE, membru corespondent al Academiei R.P.R.; CORALIA NIȚESCU — *secretar tehnic de redacție.*

STUDII ȘI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

Seria *BIOLOGIE VEGETALĂ*

Apare de 4 ori pe an

REDACȚIA:

BUCUREȘTI, CALEA VICTORIEI nr. 125

Telefon 16.01.70

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

SERIA

BIOLOGIE VEGETALĂ

Tomul XII, nr. 4 1960

SUMAR

Pag.

EMIL POP şi VIOREL SORAN, Observaţii asupra colorării vitale a celulelor din epiderma superioară a bulbilor de *Galanthus nivalis* 373

ION T. TARNAVSCHI şi NATALIA MITROIU, Cercetări asupra morfologiei polenului familiilor *Papaveraceae* şi *Resedaceae* din ordinul *Rhoeadales* . 403

H. CHIRILEI, Cercetări privitoare la influenţa microelementelor mangan şi cupru asupra metabolismului grîului de toamnă A 26 425

JOHANN FABIAN, Heteroauxina şi creşterea rădăcinilor 433

MIRCEA OLTEAN, Contribuţii la cunoaşterea diatomeelor din planctonul Dunării romînești 445

I. POPESCU-ZELETIN, S. PUIU şi V. MOCANU, Contribuţii la cunoaşterea creşterii în grosime a arboretelor de sălcîm în perioada de vegetaţie 461

C. C. GEORGESCU, GH. NIŢU şi V. TUTUNARU, Cercetări asupra circulaţiei apei la stejar (*Quercus robur* L.) în curs de uscare 475

P. GH. PLOAIE, Contribuţii la studiul transmiterii virusului stolburului prin insecta *Hyalesthes obsoletus* Sign. 497

RECENZII 505

Index alfabetic 511

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

ÉTUDES ET RECHERCHES DE BIOLOGIE

SÉRIE

BIOLOGIE VÉGÉTALE

Tome XII, nº 4 1960

SOMMAIRE

Page

EMIL POP et VIOREL SORAN, Observations sur la coloration vitale des cellules de l'épiderme supérieur des bulbes de *Galanthus nivalis* 373

ION T. TARNAVSCHI et NATALIA MITROIU, Recherches sur la morphologie du pollen des familles des Papavéracées et Résédacées de l'ordre *Rhoeadales* 403

H. CHIRILEI, Recherches au sujet de l'influence des microéléments manganèse et cuivre sur le métabolisme du blé d'hiver A 26 425

JOHANN FABIAN, L'hétéro-auxine et la croissance des racines. 433

MIRCEA OLTEAN, Contribution à la connaissance des Diatomées du plancton du Danube roumain 445

I. POPESCU-ZELETIN, S. PUIU et V. MOCANU, Contribution à l'étude de l'accroissement radial des peuplements de robinier pendant la période de végétation 461

C. C. GEORGESCU, GH. NIŢU et V. TUTUNARU, Recherches sur la circulation de l'eau dans les exemplaires de chêne (*Quercus robur* L.) en voie de dessèchement 475

P. GH. PLOAIE, Contribution à l'étude de la transmission du virus du stolbur par l'insecte *Hyalesthes obsoletus* Sign. 497

COMPTES RENDUS 505

Index alphabétique 511

ÉDITIONS DE L'ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

АКАДЕМИЯ РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ТРУДЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПО БИОЛОГИИ
СЕРИЯ
БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Том XII, № 4 1960

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ЭМИЛЬ ПОП и ВИОРЕЛ СОРАН, Наблюдения за прижизненным окрашиванием клеточек наружного эпидермиса луковиц подснежника (Galanthus nivalis) 373

ИОН Т. ТАРНАВСКИЙ и НАТАЛИЯ МИТРОЮ, Исследование морфологии пыльцы семейств Papaveraceae и Resedaceae из порядка Rhoeadales 403

Х. КИРИЛЕЙ, Влияние микроэлементов — марганца и меди на метаболизм озимой пшеницы сорта А 26 425

ИОГАН ФАБИАН, Гетерауксин и рост корней 433

МИРЧА ОЛТЯН, К изучению диатомовых водорослей планктона румынской части Дуная 445

И. ПОПЕСКУ-ЗЕЛЕТИН, С. ПУЮ и В. МОКАНУ, К изучению роста в толщину древостоев акации в течение вегетационного периода . . 461

К. К. ДЖОРДЖЕСКУ, Г. НИЦУ и В. ТУТУНАРУ, Исследование движения влаги в засыхающих экземплярах дуба (Quercus robur L.) 475

П. Г. ПЛОЕ, К изучению передачи вируса столбура цикадкой Hyalesthes obsoletus Sign. 497

РЕЦЕНЗИИ 505

Алфавитный указатель 511

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

OBSERVAȚII ASUPRA COLORĂRII VITALE A CELULELOR DIN EPIDERMA SUPERIOARĂ A BULBILOR DE *GALANTHUS NIVALIS*

DE

ACADEMICIAN EMIL POP și VIOREL SORAN

Comunicare prezentată în ședința din 27 aprilie 1960

Acumularea unor coloranți bazici în celulele vegetale vii a fost semnalată și interpretată încă în 1866, printr-un studiu aprofundat, de către W. Pfeffer (54). De atunci încoace „colorația vitală" a fost practicată pe o scară foarte întinsă, iar în ultimele decenii ea a devenit o metodă curentă de citologie și citofiziologie, iar și mai recent, după ce mecanismul ei fizico-chimic a început a se lămuri, ea promite a fi un mijloc util și în experiențe de citochimie.

Din punct de vedere teoretic, problema a evoluat prin foarte multe reprezentări și ipoteze, asupra cărora nu este cazul să insistăm aici; amintim însă lucrările recapitulative ale lui A. W. Becker (3), H. Drawert (14), (16), (19) sau H. Kinzel (40), (41), ca să nu vorbim decît de cele mai noi.

Limitîndu-ne la procesul de acumulare a coloranților vitali în vacuola celulelor vegetale, proces care ne interesează în special în comunicarea de față, numeroasele experiențe ne arată că el se poate afirma în două tipuri principale: 1) sucul celular se poate colora difuz și relativ uniform pe tot cuprinsul vacuolei; 2) în sucul celular apar pe fondul difuz corpusculi de diferite forme deosebit de intens colorați și precis conturați.

La primul tip — difuz — de colorare, de asemenea se disting două variante posibile. Același colorant, cu aceeași concentrație și același pH poate fi acumulat în două nuanțe de culoare, de către diversele celule vegetale. Roșul neutru, de exemplu, utilizat cu preferință de noi, poate colora unele celule în galben-cărămiziu pînă la roșu ca fraga, în timp ce pe altele le colorează în roșu-zmeuriu pînă la roșu-violet.

Acest comportament a fost interpretat în decursul timpului în mod diferit, ne mărginim însă a prezenta aici doar teoria cu cea mai mare circulaţie în prezent, aceea a lui K. Höfler (36), (37), (38), care îl explică în felul următor.

a) Sucurile celulare, care nu au substanţe capabile să se combine din punct de vedere chimic cu roşul neutru, se colorează în galben-cărămiziu pînă la roşu ca fraga; ele au fost numite de K. Höfler sucuri celulare (vacuole) „goale". Mecanismul lor de colorare este explicat de Höfler în felul următor. Colorantul traversează protoplasma în stare moleculară, nedisociat, graţie liposolubilităţii sale. Ajungînd în mediul uşor acid al vacuolei, colorantul se disociază. Rezultatul este, că pot intra noi molecule de colorant, iar ionii, care se desprind, ne mai fiind liposolubili, nu mai sînt în stare să facă drumul invers peste citoplasmă, ci rămîn legaţi de mediul acvatic al sucului celular, acumulîndu-se mereu pînă cînd între moleculele colorantului din afară şi dinăuntrul celulei se realizează un echilibru osmotic.

b) În cazul cînd sucul celular conţine anumite substanţe celulare [1]) capabile să reacţioneze chimic cu colorantul vital atunci apare şi o altă nuanţă de culoare (roşu-violet-roşu-zmeuriu pentru roşu neutru). Aceste sucuri celulare au fost numite de K. Höfler „pline". Mecanismul de colorare a vacuolei este deci altul: o combinaţie chimică moleculară.

Natura chimică a substanţelor vacuolare, care se combină cu moleculele colorantului vital în cazul sucurilor celulare „pline", a fost definită diferit de autori. W. Pfeffer (54) le consideră taninuri, sau „alte substanţe", W. W. Lepeschkin (43), (44) şi W. Ruhland (60) drept acizi macromoleculari, H. Drawert (18), (19) drept derivaţi fenolici sau lipide (17), (20), A. Devaux (13) drept compuşi macromoleculari. O. Härtel le atribuie natură taninică (32) sau acidă (33). I. Thaler (65) constată că natura plină a sucului celular de la unele celule de *Vanilla* şi *Lilium* se datorează în primul rînd lipidelor. Este foarte probabil deci că avem de-a face cu substanţe organice diferite.

Un al doilea tip de reactivitate îl prezintă celulele, în care, sub acţiunea colorantului vital, se formează pe fondul difuz diferiţi corpusculi foarte intens coloraţi: granule, sfere, ciorchini [2]), iar în anumite cazuri chiar cristale cu muchii şi colţuri. În general ei apar sub forma unor granule mărunte tremurătoare, care se pot aglutina în corpusculi mai mari, imobili. Ei reprezintă precipitate rezultate din reacţia chimică între colorant şi anumite substanţe celulare specifice. Dacă vrem să fim consecvenţi trebuie să caracterizăm sucurile celulare ale acestui tip de celule tot drept „pline" în sensul lui K. Höfler [3]).

Se cunoaşte prea puţin aspectul fizic, chimic, citofiziologic şi genetic al apariţiei acestor interesanţi corpusculi. Mai mult s-a discutat chi-

[1]) „Zelleigene Stoffe" după K. Höfler.
[2]) Numiţi „stafiloide" de E. Pop (56).
[3]) Cf. şi E. Küster (42), p. 507.

mismul lor. Şcoala citologică franceză (29), (30), (31), (11), (12) [1]) invocă în aceste cazuri prezenţa unei substanţe particulare celulare, a metacromatinei. W. Pfeffer (54) consideră taninurile, H. Drawert (16), (19) derivaţii fenolici, Z. Strugger (64) lipidele din celulă, respectiv din vacuolă, drept substanţe celulare care în combinaţie cu colorantul vital vor da precipitatele de diferite forme.

În lucrarea sa recentă E. Pop (56), bazîndu-se pe osmofilia categorică şi pe reacţia pozitivă cu Sudan III a „stafiloidelor" şi a sferelor din celulele potamogetonaceelor colorate cu roşu neutru, consideră că ele sînt alcătuite înainte de toate din lipide. Dar unele reacţii pozitive cu reactivii derivaţilor fenolici, ai taninului sau chiar ai acidului chlorogenic îl fac să presupună şi prezenţa acestor substanţe alături de lipide.

În privinţa locului de apariţie a corpusculilor, se indică vacuola. Dar ei au fost surprinşi şi în plasmă, unde — după F. Weber (68) — ajung în urma plasmolizei. La potamogetonaceele studiate, E. Pop constată cazuri diferite. Mişcarea browniană vioaie a corpusculilor incipienţi indică sucul celular lichid, deci vacuola, drept locul de formare. Dar sferulele formate se găsesc la limita dintre vacuolă şi plasmă, iar în cazul plasmolizei, în mod evident în plasmă. Mai mult, „stafiloidele" de la *Ruppia* au fost găsite în celulele foliare neplasmolizate, localizate în citoplasmă şi antrenate de dineză (56) [2]).

În lucrarea de faţă ne-am propus să lămurim unele din nepreciziile menţionate. Am făcut observaţii continui la celulele colorate de la începutul reacţiei şi pînă la stabilizarea situaţiei corpusculilor, pentru a-i surprinde în toate fazele lor de evoluţie morfologică şi spaţială. Am utilizat acelaşi tip celular la diferite vîrste şi în diferite stări de nutriţie, pentru a ne da seama de biogeneza şi de eventualul rol fiziologic al substanţelor reactive. Am încercat să precizăm natura chimică şi fizică a corpusculilor cu anumite reacţii microchimice şi prin alte observaţii microscopice orientate în acest sens.

MATERIALUL ŞI TEHNICA DE LUCRU

Epiderma superioară a solzilor de la bulbul de ghiocel (*Galanthus nivalis*) constituie un material foarte potrivit pentru cercetările pe care ni le-am propus. Ea se detaşează de pe solzi uşor şi fără traumatisme tulburătoare. Fiind alcătuită dintr-un singur strat de celule, cercetarea ei la microscop, în special la cel cu contrast de fază, este cît se poate de comodă [3]).

[1]) Notăm că esenţa „metacromatinei" este controversată. Chiar A. Guilliermond şi P. A. Dangeard o definesc diferit. Acesta din urmă o echivalează cu „volutina" descrisă de Grimme în 1902 (Centrbl. f. Bakt., 1903) şi de Meyer în 1904 (Bot. Ztg.), care la rîndu-i a fost analogă cu „corpusculii lui Babeş" (Zeitschr. f. Hygiene, 1889 şi 1895).

[2]) p. 619, 624, 626, 630.

[3]) Acest test nu a mai fost utilizat pînă în prezent în colorаţii vitale. Notăm totuşi că A. Flasch (25) a provocat apariţia sferulelor colorate tratînd cu rodamină B celulele epidermale ale tulpinii de *Galanthus nivalis*.

S-a procedat în felul următor. Bulbii au fost recoltaţi primăvara din pădurile din împrejurimile Clujului, atît în stadiul de înflorire, cît şi în cel de fructificare a ghioceilor. Au fost sădiţi apoi în vase cu rumeguş de lemn umezit. Materialul a fost reîmprospătat cu regularitate din două în două săptămîni, avînd astfel în laborator bulbi mereu proaspeţi în întreaga perioadă cît au durat experienţele.

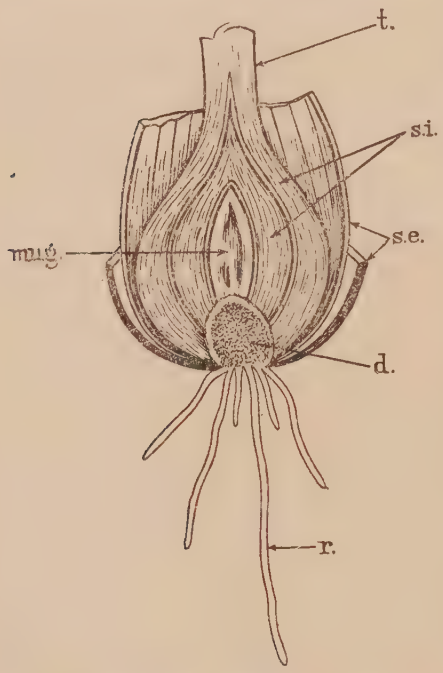


Fig. 1. — Morfologia bulbului de ghiocel (*Galanthus nivalis*); *r.*, rădăcini; *d.*, disc; *s.e.*, solzi externi (în vîrstă de 2 ani); *s.i.*, solzi interni (din anul trecut); *mug.*, muguraş (solzi în curs de formare); *t.*, tulpina.

Înainte de recoltarea epidermei, bulbii au fost bine spălaţi şi tăiaţi apoi în două jumătăţi. Solzii odată detaşaţi, au fost crestaţi sub formă de pătrăţele pe faţa internă şi infiltraţi la trompă în apă de robinet, timp de 5—6 minute. Au fost utilizaţi atît solzii mai bătrîni, de aproximativ 2 ani, care în timpul înfloririi erau de regulă epuizaţi şi înmuiaţi, cît şi solzii mai tineri, formaţi în anul precedent, încă plini de amidon şi turgescenţi (fig. 1). Li s-a ridicat apoi epiderma internă (superioară), ţinîndu-se 1—20 de minute în roşu neutru 1 : 5 000, respectiv în portocaliul de acridină 1 : 5 000 sau 1 : 10 000. Soluţiile de colorant au fost făcute în apă de robinet, sau în cazul portocaliului de acridină şi în soluţii tampon aduse la un pH neutru.

Epidermele colorate cu roşu neutru au fost urmărite la microscopul obişnuit şi la cel cu contrast de fază; pentru cele colorate cu portocaliul de acridină s-a mai utilizat un dispozitiv microscopic confecţionat în laborator. Au fost montate la microscop diferite filtre, care au lăsat să treacă în preparat numai radiaţiile albastre şi violete, iar în ocular s-a aşezat un filtru portocaliu care a absorbit radiaţiile albastre, lăsînd să ajungă la ochiul cercetătorului numai lumina fluorescentă emisă de colorant.

Toate observaţiile pe materialul viu au fost executate conform recomandărilor făcute de Z. Strugger în practicum-ul său de fiziologie celulară şi tisulară (64).

Reactivii chimici utilizaţi au fost: alcool etilic 96 % pentru coloizi; Sudan III în soluţie alcoolică saturată, pentru lipide în general; digitonina în soluţie alcoolică de 1% pentru fitosterine; albastru de metilen pentru substanţe taninice.

OBSERVAŢII ŞI EXPERIENŢE

A. COLORAŢII VITALE CU ROŞU NEUTRU

Epiderma superioară a solzilor bătrîni (de aproximativ doi ani)

În epiderma solzilor bătrîni ţinută în roşu neutru 1 : 5 000, vacuolele se colorează chiar din primele minute în nuanţe palide de roşu-cără-

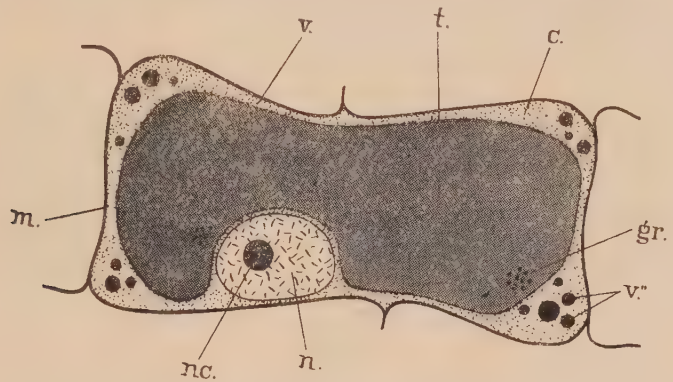


Fig. 2. — Celulă din epiderma superioară a bulbului de ghiocel în vîrstă de circa 2 ani, colorată cu roşu neutru (1 : 5 000 în apă de robinet); *m.*, membrană celulară; *c.*, citoplasma; *n.*, nucleu; *nc.*, nucleol; *v.*, vacuolă principală; *v''.*, vacuole secundare; *gr.*, granulaţii de colorant; *t.*, tonoplast.

miziu (fig. 2). După vreo 10—20 de minute de baie în colorant, culoarea vacuolelor se intensifică devenind în cele din urmă roşie-cărămizie închis, ori roşie ca fraga.

Paralel cu acumularea progresivă a roşului neutru în vacuole, acestea se contractă uşor eliminînd o parte din sucul celular în citoplasmă. Fenomenul contracţiei vacuolare a fost studiat îndeosebi de F. Weber (68), (69) şi H. Drawert (15). În urma acestui proces, facultatea de imbibiţie a citoplasmei poate fi depăşită, iar prisosul de soluţie din citoplasmă se poate separa sub forma unor vacuole secundare mărunte şi sferice. Aceste vacuole, formate *de novo* în citoplasmă, pot acumula şi ele roşu neutru colorîndu-se în diferite nuanţe, de la portocaliu pînă la roşu-cărămiziu sau roz-violet. Diferenţele de culoare dintre vacuolele secundare între ele sau dintre acestea şi vacuola primară se datoresc pH-ului diferit pe care îl posedă. F. Weber (69) mai presupune, că vacuolele secundare conţin alte substanţe sau aceleaşi substanţe, dar în alte proporţii, decît vacuola primară.

Aspectul coloraţiei vitale a celulelor din epiderma superioară a solzilor bătrîni de la bulbul de ghiocel, ne îndreptăţeşte să considerăm vacuolele acestora ca aparţinînd tipului de vacuole „goale", în sensul lui K.

Höfler (36). Sucul lor celular nu conţine deci substanţe particulare care să intre în combinaţie chimică cu colorantul. Procesul de colorare se petrece în urma disociaţiei colorantului în vacuolă, urmată de noi pătrunderi de colorant în fază moleculară.

Epiderma superioară a solzilor tineri

Aspectul coloraţiei vitale a celulelor din epiderma solzilor tineri, turgescenţi, este cu totul deosebit de acela constatat la celulele din epiderma solzilor bătrîni.

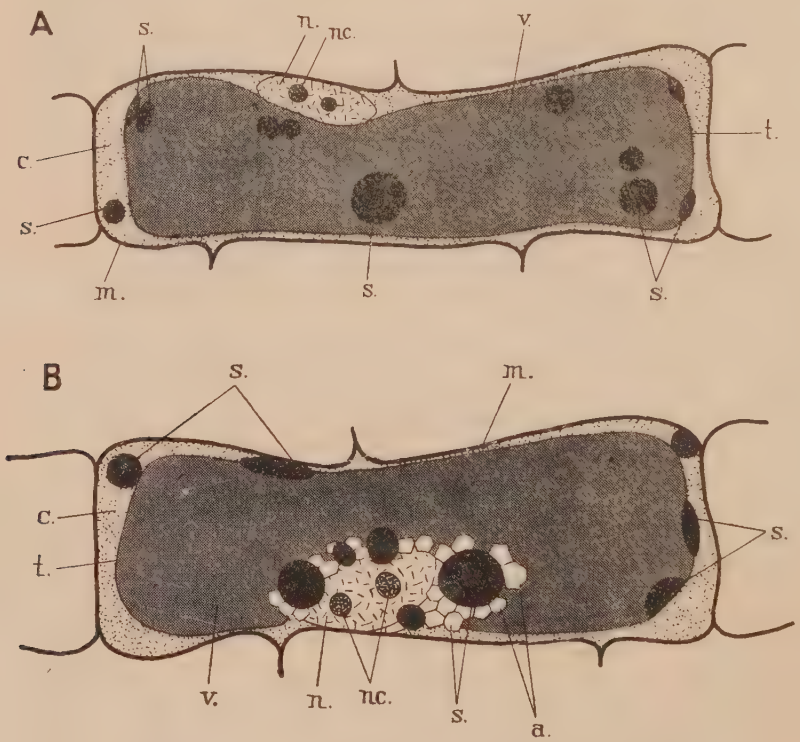


Fig. 3. — *A*, Celulă din epiderma superioară a bulbului de ghiocel în vîrstă de circa 1 an, colorată cu roşu neutru (1 : 5 000 în apă de robinet), la începutul perioadei de vegetaţie. *B*, Celulă din epiderma superioară a bulbului de ghiocel în vîrstă de 1—2 luni, colorată cu roşu neutru (1 : 5 000 în apă de robinet), la sfîrşitul perioadei de vegetaţie ; *m.*, membrana celulară ; *c.*, citoplasma ; *n.*, nucleu ; *nc.*, nucleol ; *v.*, vacuola ; *t.*, tonoplastul ; *s.*, corpusculi sferici (sferule rubinii) de diferite dimensiuni ; *a.*, grăunciori de amidon.

Vacuolele celulelor epidermice de la solzii tineri se colorează, din primele minute, în nuanţe de roz-zmeuriu palid sau roz-violet, dar în acelaşi timp încep să se individualizeze în ele mici corpusculi, de regulă sferici,

colorați în nuanțe de roșu-vișiniu pînă la roșu-violet [1]). După vreo 15—20 de minute de contact cu colorantul, sucul celular trece în nuanțe de roz-zmeuriu închis roz-violet, iar sferulele cresc pînă la dimensiuni, ce pot atinge 3,85—19,25 μ (fig. 3, *A*). Cele mai mari dintre ele pot atinge sau chiar întrece jumătate din lățimea vacuolei. În această fază sferulele sînt dispuse de regulă la periferia vacuolei și chiar în contact cu tonoplastul.

În fazele și mai înaintate ale colorării ele pot fi văzute și în citoplasmă, mai ales cînd vacuola este în parte contractată, iar citoplasma mai îmbibată din această cauză. În mod cu totul clar poate fi demonstrată localizarea finală a sferulelor în citoplasmă în cazul experimentării cu epiderme luate de pe solzi, către sfîrșitul perioadei de vegetație. În această fază se găsesc în citoplasmă numeroși grăunciori de amidon, care apar și mai evident prin reacția iodului (I în IK). Cînd sferulele ajung în citoplasmă, ele se înconjură adesea cu o cunună de grăunciori de amidon. Alteori se pot vedea sferule grupate în jurul nucleului (fig. 3, *B*).

Nuanța de colorare din celulele epidermice ale solzilor tineri, precum și formarea sferulelor intens colorate de precipitat, ne dovedesc că în acest caz avem de-a face cu sucuri celulare „pline" în sensul lui K. Höfler. În cele ce vor urma vom discuta natura fizico-chimică a substanțelor vacuolare, care se combină cu colorantul.

Evoluția procesului de acumulare a roșului neutru în vacuolele „pline"

Observații microscopice continui și atente ne-au dezvăluit următoarea succesiune a fenomenelor (fig. 4).

Din momentul pătrunderii colorantului în vacuolă, apar corpusculi punctiformi extrem de mici (sub 0,7 μ) în zona de contact dintre vacuolă și citoplasmă (fig. 4, *a*). Ei sînt prinși într-o mișcare browniană foarte agitată. Observînd la microscopul cu contrast de fază, chiar și pe cei mai mărunți dintre ei, ne fac impresia că forma lor nu este definitivă, ea variind probabil în urma reacțiilor repetate datorită colorantului.

După 1—2 minute de colorare, corpusculii cresc, luînd forme sferice, cu diametre variind între 1,92 și 3,85 μ. Mișcările lor, mult încetinite, continuă; cei ce se ciocnesc unul de altul în cursul lor, fuzionează rapid în cîte o sferă mai mare (fig. 4, *b*).

După 5—10 minute, continuînd contopirea corpusculilor mai mici sferulele ajung la 11,55—15,40 μ în diametru, iar numărul lor scade corelativ (fig. 4, *c*). După acest răstimp excesul de colorant pătruns în vacuolă nu mai precipită sub forma unor noi corpusculi, dar el poate fi încorporat încă de sferulele existente, care în felul acesta își mai pot mări volumul. În cele din urmă vacuola apare colorată din ce în ce mai caracteristic în nuanțe slabe de roșu-cărămiziu, semn că și-a pierdut substan-

[1]) Numiți „sferule rubinii" de E. Pop (56).

ţele care să reacţioneze cu roşul neutru, devenind „goală" în sensul lui K. Höfler.

După 30—40 de minute numeroşi corpusculi sferici ajung în contact cu tonoplastul (fig. 4, *d*). În această poziţie, corpusculii mai mici

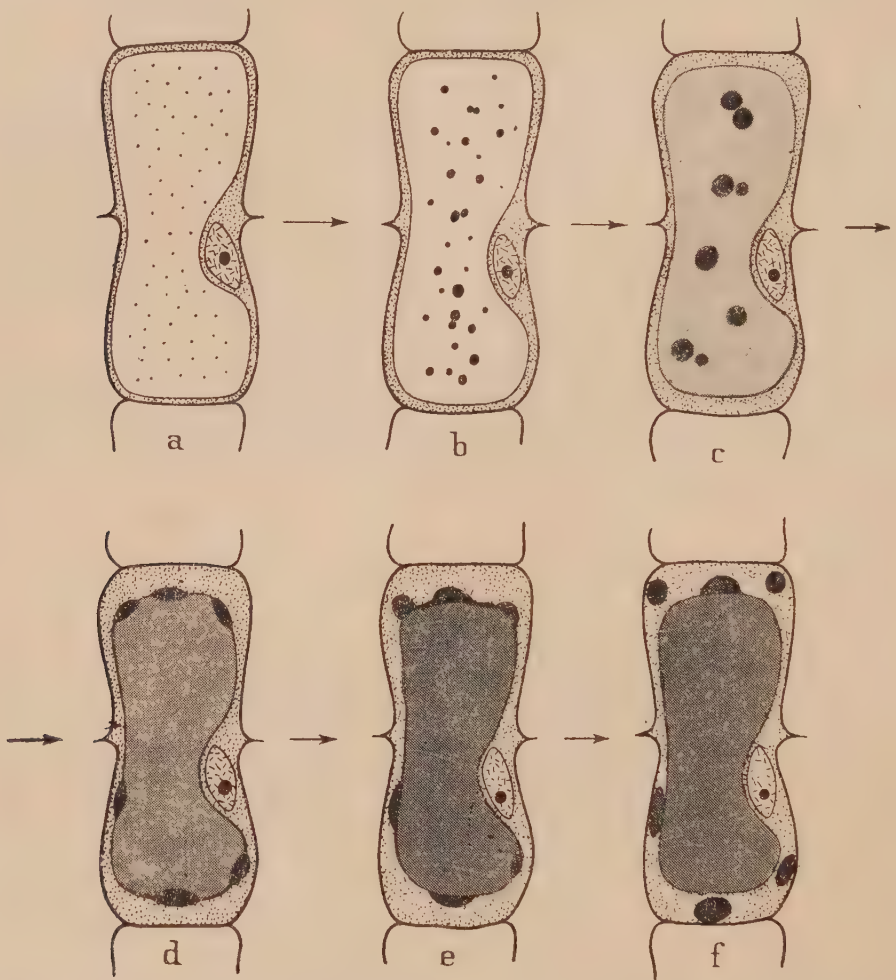


Fig. 4. — Fazele succesive ale acumulării roşului neutru în vacuolele cu suc celular „plin" („volle") din epiderma superioară a solzilor bulbului de ghiocel; *a*, în primele secunde pînă la 1 minut; *b*, după 1—2 minute; *c*, după 5—15 minute; *d*, după 30—40 de minute; *e*, după 60—70 de minute; *f*, după un timp mai îndelungat.

de 3,85 μ în diametru continuă să rămînă sferici, cei mai mari însă se turtesc, avînd o suprafaţă mai mult plană alipită de tonoplast şi alta bombată spre sucul celular. Cam în această fază se observă şi fenomenul de contracţie a vacuolei şi de îmbibare a citoplasmei.

Notăm că A. Guilliermond (30), (31), de asemenea, observă la *Saccharomyces ludwigii*, atingerea tonoplastului de către corpusculii formați prin colorarea cu roșu neutru.

Cea mai interesantă fază, surprinsă de observațiile noastre, este aceea a transferului corpusculilor în citoplasmă prin tonoplast (fig. 5). Aceia dintre ei care s-au alipit de tonoplast și au luat o formă turtită trec peste tonoplast prin toată suprafața de contact fără a-și mai schimba

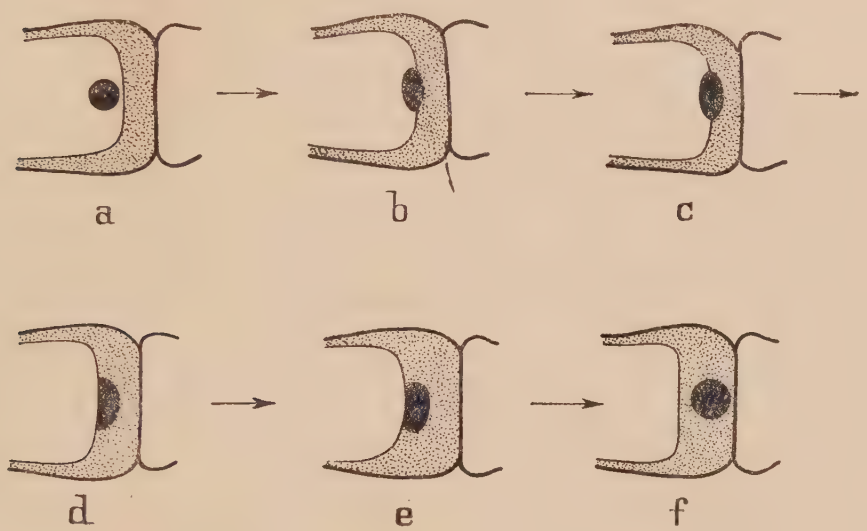


Fig. 5. — Detalii cu privire la diferitele faze ale traversării tonoplastului de către sferule și a localizării lor ulterioare în citoplasmă.

forma în momentul traversării. S-au surprins stadii intermediare cînd o parte din corpuscul a trecut în citoplasmă, în timp ce cealaltă parte a rămas în vacuolă (fig. 5, *c*). Jumătățile par a continua să fie un întreg nedeslipit.

Trecînd, corpusculul devine plan spre tonoplast și convex spre citoplasmă. El se poate desprinde de tonoplast și își reia forma sferică mai ales atunci, cînd ajunge în citoplasma mai masivă și mai îmbibată din colțurile celulei. Corpusculii mai mari, precum și aceia care au pătruns în stratul plasmatic mai subțire, dispus de-a lungul pereților longitudinali, rămîn turtiți sau ovali.

După 60—120 de minute majoritatea corpusculilor sînt localizați în citoplasmă.

Dacă fragmentele de epidermă continuă să rămînă în colorant, atunci acesta se acumulează atît de mult, încît nu mai poate fi reținut de corpusculi și în cele din urmă difuzează în citoplasmă intoxicînd-o și provocîndu-i, treptat, moartea.

Interpretarea genezei şi a comportării corpusculilor sferici din punct de vedere fizic

Bazaţi pe observaţiile microscopice şi pe experienţele microchimice efectuate pînă acum, am rămas cu impresia, că sferulele descrise sînt alcătuite din lipide variate sau preponderent din lipide, care — înainte de colorare cu roşu neutru — se găsesc, după toată probabilitatea, dispersate într-un complex coloidal în sucul celular. Considerăm drept verosimil faptul că roşul neutru, datorită lipofiliei sale accentuate, zmulge din complexele coloidale grupările lipidice (acizi graşi, fosfolipide, fitosterine), combinîndu-se cu ele sub forma unor precipitate submicroscopice la început. În cîteva secunde ele cresc, încît pot să fie văzute la microscop ca nişte puncte colorate, supuse unei mişcări foarte agitate. Ele cresc în volum prin adiţiune de nou material precipitat, luînd forma tipică de sfere, al căror comportament în sucul vacuolar este analog cu al picăturilor de ulei într-o emulsie. La început, cînd sferele sînt mărunte, gradul de dispersie şi tensiune superficială din interiorul emulsiei sînt ridicate. În consecinţă stabilitatea corpusculilor, şi deci a întregului sistem emulsionat, este redusă. În această fază sferele mărunte, prinse în mişcare browniană, ajung în contact unele cu altele. Datorită forţelor de tensiune superficială ele se contopesc în sfere mai mari, deci în acea formă geometrică, la care pentru un volum dat se realizează suprafaţa cea mai mică. Pe măsură ce corpusculii confluează, gradul de dispersie şi tensiunea superficială a sistemului se micşorează. În consecinţă probabilitatea de ciocnire a corpusculilor scade proporţional cu distanţa, iar întreg sistemul devine mai stabil.

Această analiză de ordin fizic-molecular, ne asigură că întregul proces de contopire a corpusculilor mai mici în sferule mai mari, se desfăşoară conform legii de autodistrugere a emulsiilor nestabile, care sună în felul următor : *sistemul care posedă un grad mai mare de dispersie şi o energie superficială mai mare, tinde să treacă într-un sistem mai puţin dispers, cu energia superficială micşorată.*

Considerînd sucul celular drept un lichid hidrofil, iar corpusculii sferici drept picături lipoidice, este de aşteptat că aceştia să fie despărţiţi de mediul înconjurător prin pelicule mono- sau bimoleculare, analoge într-o măsură oarecare cu ale tonoplastului.

În lumina acestor consideraţii ne putem explica mai uşor traversarea tonoplastului de către corpusculii sferici. Pornind de la presupunerea că sferulele vacuolare şi tonoplastul, înrudite din punct de vedere chimic, au şi pelicule analoge din punct de vedere fizic, înţelegem ridicata lor facultate reciprocă de adeziune, confirmată prin observaţia microscopică.

Am văzut că în faza contactului cu tonoplastul, sferele rămase mici îşi schimbă prea puţin forma, deoarece forţele de coeziune ale moleculelor din interiorul lor sînt în aşa fel repartizate, încît ele contrabalansează forţele de adeziune cu tonoplastul. În cazul sferulelor mai mari

forța de coeziune a moleculelor care le compun este depășită de forța de adeziune a tonoplastului, din care cauză se turtesc imediat ce ajung în contact cu suprafața acestuia.

Urmează procesul de traversare a tonoplastului de către sferule și desprinderea de el pentru a se localiza în intimitatea citoplasmei. În cursul acestui proces nici tonoplastul, nici sferulele devenite turtite nu arată nici un semn de destrucție sau vreo altă modificare morfologică. Observația microscopică sugerează deci drept mecanism de traversare o filtrare moleculară a masei sferulelor printre moleculele tonoplastului.

Din punct de vedere fizic este ușor de închipuit dislocarea moleculară a sferulelor de către sistemul molecular al tonoplastului, de îndată ce cele două corpuri sînt alcătuite din substanțe analoge. Dar masa sferulelor nu rămîne încorporată, prin disoluție, în tonoplast, ci trece în citoplasmă desprinzîndu-se de tonoplast. Procesul este ireversibil și reprezintă o mișcare orientată într-un singur sens. Ea nu poate fi admisă decît prin intervenția unei sau unor forțe.

În cazul de față pot fi considerate două forțe active. Știm, că faza traversării tonoplastului de către sferule coincide cu o contracție a vacuolei, în cursul căreia o parte din sucul celular este injectat în citoplasmă. Forța de împingere exercitată asupra lichidului vacuolar prin contracția vacuolei, este firesc să exercite aceeași presiune și asupra sferulelor, obligîndu-le să treacă tonoplastul.

Experiențele executate de R. Chambers și M. J. Kopac (8), apoi de M. J. Kopac singur (citat după (28)) cu oul de *Arbacia* ne sugerează însă și colaborarea forțelor de tensiune superficială la travaliul deplasării sferulelor din vacuolă în citoplasmă peste tonoplast. Cei doi autori constată că o picătură de ulei, în contact cu membrana plasmatică a oului de *Arbacia* își pierde forma sferică, alipindu-i-se sub forma unei calote. După un timp calota se observă de cealaltă parte a membranei, în interiorul citoplasmei. Autorii explică procesul prin diferența de tensiune superficială dintre plasmalemă și citoplasmă : picătura de ulei datorită jocului de forțe se deplasează în mediul cu tensiunea superficială mai mică, adică în citoplasmă.

Trecerea sferulelor din tonoplastul cu tensiunea superficială mare (lipide !) în citoplasma cu tensiunea superficială mică, este întrutotul asemănătoare experienței lui R. Chambers și M. J. Kopac, iar invocarea jocului de forțe superficiale pentru explicarea ei este logică. Este probabil că această forță fizică acționează în colaborare cu forța condiționată fiziologic, prin contracția vacuolei.

Este relativ ușor de explicat, în sfîrșit, forma ovală (turtită), nu sferică, a acelor corpusculi, originar sferici, care după traversarea tonoplastului au ajuns în stratul citoplasmatic dispus de-a lungul celulei (fig. 3, 4 și 5). Acest strat întins este de regulă mai subțire decît diametrul sferulelor traversate. Corpusculii originari sferici încorsetați între cele două pelicule plasmatice (tonoplast și plasmalemă) iau o formă turtită, deoarece forța de adeziune a celor două pelicule, depășește tensiunea superficială și forța internă moleculară, care în alte condiții obligă corpusculii să ia forma, a cărei suprafață este minimă pentru volumul lor, adică sfera.

Formarea cristalelor și a corpusculilor cu forme neregulate, în urma colorației vitale cu roșu neutru

În decursul timpului, o serie de cercetători (27), (45), (46), (55), (57), (58), (59) au observat apariția de cristale de diferite forme în sucul celular în urma colorației vitale.

Am acordat o deosebită atenție acestei probleme propunîndu-ne s-o urmărim evolutiv și să-i stabilim, în măsura posibilităților, cauzalitatea ei fizică și fiziologică.

Am observat apariția, prin colorare cu roșu neutru, a corpusculilor nesferici sau cristalini mai ales sau exclusiv la material provenit de la bulbi învechiți care au stat timp mai îndelungat în vasele cu rumeguș de lemn și au avut părțile aeriene îngălbenite sau ofilite. Apariția corpusculilor discutați este legată deci de o stare fiziologică dezechilibrată, în care procesele catabolice sînt preponderente. Datorită lor anumite substanțe chimice din vacuola epidermelor cercetate, încă prezente la bulbii mai proaspeți, au fost între timp consumate.

În figura 6 redăm principalele tipuri de corpusculi observați în această serie de experiențe. Ei pot fi cuprinși în următoarele patru tipuri morfologice fundamentale : *a*) corpusculi sferici, *b*) fusiformi, *c*) cristale și *d*) granulații.

Din corpusculii sferici derivă cei cu formă sferoidă neregulată (fig. 6, *c*, parțial *d*), cei reuniți în șiraguri (fig. 6, *b*) sau formațiunile neregulate prevăzute cu apendici spiniformi (parțial fig. 6, *d*). Șiragurile de corpusculi sferoizi, de exemplu, iau naștere în felul următor. După pătrunderea colorantului în vacuole, se formează corpusculi mici, ovali, antrenați la început într-o mișcare foarte agitată. Prin adsorbție de colorant volumul lor crește, păstrîndu-și însă forma ovală. Dar la capetele lor, în prelungirea axei lungi, apar apendici spiniformi. În faze mai înaintate doi cîte doi din apendici se unesc cap la cap, formînd astfel șiragurile (fig. 6, *b*). Este de remarcat că șiragurile au culoare roșie-vișinie în partea bombată și galbenă deschis în părțile subțiate provenite din apendicii uniți.

În același mod se formează și corpusculii fusiformi (fig. 6, *e*), care pot da naștere la șiraguri, dacă alipirea lor are loc la capete, sau la formațiuni foliacee (fig. 6, *g*) ori falcate (fig. 6, *f*), cînd ele se alipesc lateral.

Cristalele care apar prin colorația vitală în celulele epidermei superioare de la solzii bulbului de ghiocel sînt de două tipuri : aciculare și poligonale.

Cristalele aciculare apar în vacuole încă din primele secunde și sînt antrenate într-o mișcare foarte agitată, care nu duce însă la deplasarea lor. Deducem, că mișcarea lor „dănțuitoare" se datorește adițiunărilor violente pe suprafața lor de noi particule rezultate prin reacția chimică dintre colorant și substanțele din vacuolă.

Cristalele aciculare au de regulă o culoare gălbuie deschis sau gălbuie-portocalie.

Cristalele de tip poligonal sînt constituite din plăci de regulă exagonale, dar și rombice, dreptunghiulare sau chiar neregulate (fig. 6, *k* și *l*).

Ele au dimensiuni, uneori considerabile, care variază între 19,25 și 57,75 μ lungime și 7,70 pînă la 23,10 μ lățime. Spre deosebire de cele aciculare, acestea au o culoare roz deschis sau roz-zmeurie deschis. Ele cresc prin adițiune, ca și cristalele obișnuite dintr-o soluție mamă cristaloidă.

Fig. 6. — Aspectul morfologic al diferitelor formațiuni ce pot apărea în vacuolele celulelor epidermale de la ghiocel sub acțiunea unei soluții diluate de roșu neutru (1 : 5 000) : *a*, sferule ; *b*, sferule reunite în șiraguri ; *c*, sferule diformate și alte forme neregulate cu apendici spiniformi ; *e*, formațiuni fusiforme simple și reunite în șiraguri ; *f*, formațiuni fusiforme mari și falcate ; *g*, formațiuni foliacee ; *h*, sferule străpunse de cristale aciculare ; *i*, cristale aciculare ; *j*, diferite combinații de cristale aciculare ; *k*, cristale rombice, exagonale, dreptunghiulare și poligonale neregulate sub formă de plăci ; *l*, cristal exagonal cu unul acicular ; *m*, cristal exagonal ca apendice al unei formațiuni neregulate ; *n*, cristal exagonal apendice al unui șirag fusiform ; *o*, granulații neregulate ; *p*, formațiuni cu ornamentații ; *r*, formațiuni asteriforme.

În unele cazuri cristalele poligonale se pot transforma treptat în corpusculi sferici (fig. 7). Procesul se declanșează și evoluează în felul următor.

Într-o parte oarecare a poligonului apare un mic punct roșu-vișiniu. Punctul crește apoi sub formă de sferulă consumînd mereu din masa cristalului, pînă cînd sfera ocupă în întregime locul acestuia. Conform observațiilor noastre, aproximativ o oră este suficientă pentru ca diferite cristale poligonale să se transforme în corpusculi sferici sau chiar în unii de altă formă.

O altă serie de experiențe ne arată că apariția unora sau altora din tipurile morfologice de corpusculi depinde și de concentrația colorantului.

La concentraţii mai mari (de exemplu 1 : 2000) se formează de preferinţă sferule, la altele mai mici (1 : 20 000 de exemplu) cristale.

În sfîrşit în epiderma luată de la bulbii învechiţi se mai formează adeseori şi *corpusculi neregulaţi* sau *granulaţii mărunte* (3,85 μ maximum !), adesea ornate cu spinişori (fig. 6, *o* şi *p*). Culoarea lor este de obicei brună sau roşie-cărămizie-brunie.

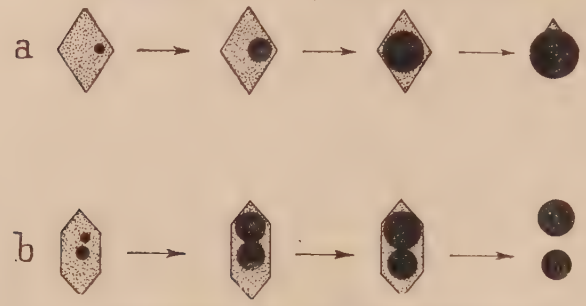


Fig. 7. — Transformarea unui cristal poligonal în sferule ; *a*, seria succesivă a transformării unui cristal rombic în sferulă ; *b*, seria succesivă a transformării unui cristal exagonal în sferule.

În cazuri foarte rare, utilizînd roşu neutru în soluţii tampon alcaline, se pot forma şi corpusculi *asteriformi* (fig. 6, *r*) cu diametru cuprins între 11,55 şi 19,25 μ.

Interpretarea fizică a formării corpusculilor nesferici şi a cristalelor

Corpusculii sferici, apăruţi în vacuole prin coloraţia vitală reprezintă picături lichide, iar forma lor, după cum am văzut, este în concordanţă cu legile tensiunii superficiale, caracteristice lichidelor. Pentru ca să ia naştere corpusculi nesferici, trebuie să intre în joc forţe mai mari decît ale tensiunii superficiale, care să împiedice formarea sferei, obligînd precipitatul să ia alte forme. Aceste forţe superioare sînt cele generate de atracţia moleculară internă orientată. Cînd forţele de interacţiune moleculară activează cu preferinţă într-o anumită direcţie, iau naştere structuri orientate, care duc la formarea cristalelor.

În cazul corpusculilor nesferici şi îndeosebi al cristalelor, care apar în vacuole prin colorarea cu roşu neutru, trebuie să admitem că moleculele sistemului rezultat din combinarea roşului neutru cu anumite substanţe ale sucului celular se dispun într-o ordine spaţială definită.

Este firesc să presupunem că substanţele vacuolare, care intră în reacţie pentru a da corpusculi nesferici sau cristale, nu mai sînt aceleaşi sau nu sînt numai aceleaşi care contribuie la formarea corpusculilor sferici din epiderma solzilor tineri şi proaspeţi.

Spre deosebire de corpusculii sferici, cei nesferici, dar mai ales cele două tipuri de cristale observate, se comportă într-o măsură oarecare ca nişte corpuri solide.

Remarcăm, în această ordine de idei, forţa lor de coeziune moleculară atît de superioară celei de adeziune a tonoplastului, încît acest tip de corpusculi niciodată nu se alipesc de tonoplast. Spre deosebire de sfere, ei nu dispun de pelicule lipoidice mono- sau bimoleculare, care să le permită măcar un început de comunicare fizică cu tonoplastul.

În schimb, constatarea că acești corpusculi se pot alipi unii de alții în formațiuni uneori bizare (fig. 6), precum și facultatea unora dintre ei de a se transforma în corpușculi sferici lichizi (fig. 7), ne îndreptățesc să nu-i considerăm drept corpuri solide propriu-zise, ci „cristale lichide" (26), (51), (67). Acestea reprezintă o fază intermediară între starea lichidă și cea solidă : mezofază.

Conform unor cercetări făcute de B e r n a l și C r o w f o o t (1933) (citați după (63)), V o r l ä n d e r (1936) (citat după (26)), E. M. C h a n o t și C. W. M a n s o n (9), F. C. S t e w a r t (63), C. S t e r l i n g (62), cristalele lichide iau naștere mai ales din diferiți esteri, săpunuri ori substanțe de natură sterinică.

Aceste constatări ne permit să vedem mai clar cauzalitatea formării corpusculilor nesferici și mai ales a cristalelor observate în experiențele noastre. Prin combinarea roșului neutru cu anumiți compuși lipidici, în special sterinici, se pot forma compuși de felul celor semnalați de autorii citați, capabili să formeze cristale lichide. Formele exagonală și rombică ale unora dintre cristalele observate ne face să credem că lipidele componente sînt fitosterine, care cristalizează în mod obișnuit în aceste forme. Rămîne o problemă de cercetat, cauza metabolică, deci fiziologică, a transformărilor care au loc în celulele epidermice ale solzilor tineri dar învechiți, în care substanțele care reacționează cu roșu neutru nu mai sînt aceleași ca în cazul solzilor tineri, proaspeți.

B. COLORAȚIA VITALĂ CU PORTOCALIUL DE ACRIDINĂ

Am colorat același material vegetal cu portocaliu de acridină (acridine-orange) în soluții 1 : 5 000 și 1 : 10 000 în apă de robinet sau în soluții tampon cu pH = 7,0—7,1. În figura 8 sînt ilustrate diferite faze succesive ale acumulării acestui colorant în celule.

În cazul celulelor epidermale de la *solzii tineri*, procesul de acumulare se desfășoară, în linii generale, la fel ca și în experiențele cu roșu neutru.

Cu soluțiile coloranților 1 : 5 000 în apă distilată, menținute cu soluții tampon la pH-ul 7,0—7,1 acumularea are loc în felul următor :

Din primele secunde și pînă la un minut apar în vacuolă o mulțime de corpusculi sferici mărunți (fig. 8, *a*), mult mai numeroși, decît în cazul colorării cu roșu neutru. Ei umplu vacuola aproape în întregime și se găsesc în aceeași mișcare foarte agitată.

În următoarele 3—5 minute foarte numeroșii corpusculi se contopesc în sferule de 1,92—3,85 μ diametru, cu mișcări încetinite. Ei au în general o culoare portocalie deschis, în contrast cu a sucului celular care este de nuanță galbenă deschis ori galbenă-verzuie. La unele celule se produce chiar în acest stadiu contracția vacuolei, ceea ce indică o mai mare toxicitate pentru celulă a portocaliului de acridină, decît a roșului neutru.

După aproximativ 20 de minute de la începutul colorării, continuă să se mai formeze noi corpusculi sferici. Cei mai vechi își măresc volumul fie prin confluență cu alții cu care ajung în contact, fie prin adsorbție de

colorant din sucul celular. Numărul lor continuă totuşi să rămînă ridicat (fig. 8, *b*). În această fază ei ating 7—8 μ în diametru.

Fig. 8. — Fazele succesive ale acumulării portocaliului de acridină în vacuolele cu suc celular „plin" („volle") din epiderma superioară a bulbului de ghiocel; *a*, în primele secunde pînă la 3 — 5 minute; *b*, după 15—20 de minute; *c*, după 30 — 40 de minute; *d*, peste o oră.

După 40—50 de minute de la începutul colorării, nu se mai formează noi corpusculi, iar numărul celor existenţi scade mereu prin contopirea lor în sferule din ce în ce mai mari, unele atingînd diametre de 15,40 μ. Culoarea lor variază acum de la portocalie închis pînă la galbenă ca lămîia, probabil în dependenţă de volumul colorantului acumulat. În special sferulele mai mari sînt colorate în nuanţe mai deschise. Între timp contracţia vacuolei progresează, iar o parte din corpusculi aderă de tonoplast sau chiar sînt pe cale de a-l traversa (fig. 8, *c*).

În sfîrşit, după aproximativ o oră de colorare sferele mai continuă să sporească în volum, pînă la 38,50 μ şi să scadă ca număr. O bună parte din ele au traversat tonoplastul şi se află în citoplasmă, unde adeseori se turtesc (fig. 8, *d*). Vacuola începe să se coloreze mai intens în nuanţe galbene ca lămîia.

Cu ajutorul unui sistem de filtre, aplicate la miscroscopul obişnuit, a fost pusă în evidenţă fluorescenţa portocaliului de acridină din preparate. În lumina albastră astfel realizată colorantul acumulat difuz în vacuolă apare într-o fluorescenţă verzuie-gălbuie, destul de greu de sesizat. Sferulele prezintă de regulă o fluorescenţă în roşu-arămiu aprins. După comparaţia sugestivă a lui V. I a. Alexandrov (2) ele răsar ca nişte cărbuni aprinşi în cîmpul întunecat al microscopului.

Aspectul coloraţiei vitale cu portocaliul de acridină, observat de noi în lumina albastră, concordă cu cel obţinut de K. Höfler (36), (37), (38) la vacuole de tipul „plin", cu acelaşi colorant la microscopul fluores-

cent, cu sursă de lumină ultravioletă. Este evident deci, că atît corpusculii formați, cît și fondul de culoare difuză a vacuolelor se datoresc unei combinații chimice între colorant și anumite substanțe chimice ale sucului celular.

Prin colorarea cu portocaliul de acridină s-au format în vacuole întotdeauna numai corpusculi sferici, nu și de alte tipuri ca în cazul roșului neutru. Concludem deci că molecula particulară a colorantului încă poate decide forma corpusculilor. Se știe în orice caz că, de exemplu, portocaliul de acridină este mai lipofil decît roșul neutru, prin urmare el ar putea extrage din complexele coloidale mai multe lipide decît roșul neutru.

C. REACȚII MICROCHIMICE ȘI INTERPRETAREA LOR

Tratînd cu alcool 96° celulele utilizate în experiențele de față, constatăm că în sucurile lor celulare apare un precipitat sub forma unor granulații mai mici sau mai mari, îngrămădite într-o masă cu aspect solid, de culoare cenușie care ocupă aproape întreg spațiul vacuolar. Reacția este generală pentru soluțiile coloidale.

Tratînd celulele cu același reactiv, dar după formarea corpusculilor obținuți prin colorarea cu roșu neutru, obținem aceeași reacție pozitivă pentru coloizi, dovadă că aceștia nu au fost în întregime angajați prin coloratia vitală și ei nu participă complet la construirea corpusculilor discutați. În același timp corpusculii formați, deci substanțele din care sînt alcătuiți, în primele minute nu sînt afectați de alcool.

În schimb tratînd celulele, care constituie testul din experiențele noastre, cu Sudan III, reactivul general al lipoidelor, obținem o reacție categoric pozitivă, sub forma unor corpusculi sferici sau ramificați, roșii sau roșii-brunii în vacuolă și a unor sfere mici roșii-vișinii în citoplasmă. Lipidele sînt deci prezente în vacuolă, dar nu în stare liberă căci înainte de colorare ele nu apar sub forma de picături strălucitoare caracteristice. Deducem că lipidele se găsesc în vacuola celulelor de care ne ocupăm, sub forma unor complexe în stare coloidală.

Coloranții vitali utilizați au o lipofilie foarte accentuată și smulg probabil din acest complex coloidal componentul lipidic reacționînd în mod selectiv cu el.

În sfîrșit digitonina (soluție 1% în alcool 96°) pune în evidență o categorie specială de lipide din vacuole : sterinele. Lăsînd un fragment de epidermă într-o picătură de reactiv, se formează în jurul lui cristale aciculare caracteristice. În interiorul vacuolelor apar precipitate sub formă de granulații grosiere, care pe lîngă prezența sterinelor, indică probabil și pe aceea a fosfolipidelor. Notăm că digitonina provoacă și distrugerea tonoplastului, deoarece reacționează cu fitosterinele și fosfolipidele care participă la compunerea lui [1]).

[1]) Reacția negativă cu albastru de metilen ne face să bănuim absența substanțelor taninice din sucul celular și deci neparticiparea lor la formarea corpusculilor.

Forma sferică a corpusculilor ce apar după colorare şi procesul lor de confluenţă, de asemenea pledează pentru constituţia lor lipidică sau preponderent lipidică.

Traversarea tonoplastului de către corpusculii sferici în mod analog trecerii picăturilor de ulei peste membranele plasmatice, pledează de asemenea pentru natura lipidică a substanţelor din corpusculi. Mai mult, acest proces ne face să presupunem că sferele care trec atît de uşor şi pe mari suprafeţe peste tonoplast, trebuie să conţină substanţe înrudite cu ale acestuia, deci în primul rînd fosfolipide şi fitosterine, aşa cum atestă şi reacţia cu digitonină.

Formarea în cazuri date, de cristale lichide, ne indică la fel, prezenţa substanţelor lipidice, care pot forma, îndeosebi cu roşu neutru, diferiţi esteri. Apariţia unor cristale, de forma plăcilor exagonale şi rombice, este un indiciu sigur al prezenţei fitosterinelor.

DISCUŢII ÎN LEGĂTURĂ CU UNELE REZULTATE

Precizările de ordin morfologic, chimic şi fizic făcute în cursul cercetărilor de faţă privesc stările de fapt, care au loc în celulele epidermei superioare de la solzii bulbului de ghiocel, la diferite vîrste şi în diferite stări fiziologice. Ele nu pot fi în nici un caz generalizate. Vom încerca însă să le raportăm la rezultatele altor cercetări de această natură pentru a le controla raza de valabilitate.

O ipoteză de lucru care alcătuieşte baza unor consideraţii teoretice din comunicarea de faţă este preconizarea în vacuolele „pline" cercetate a unor complexe coloidale cu legătură laxă, care se desface imediat la contactul cu colorantul, punînd astfel în libertate componentul lipidic care intră în reacţie cu molecula colorantului.

Aceste complexe coloidale după cunoştinţa noastră ar putea fi şi compuşii lipoproteici intravacuolari care au fost semnalaţi pînă acum în regnul vegetal numai în celulele radiculare ale plantulelor de *Pisum*, *Ricinus* etc. de către R. B u v a t (6). Aceşti compuşi au, după B u v a t, probabil rolul unor substanţe de rezervă, care pot fi utilizate în metabolism. Componentul lor lipidic a fost calificat drept fosfatide.

M. M i r a n d e (47), (48), (49), (50) precipită în vacuolele diverselor specii de *Lilium* fosfatide şi sterine, alături de proteine, fără să se pronunţe dacă înainte de reacţia de precipitare cele două tipuri de substanţe au fost separate sau combinate. Lipide vacuolare fără menţionare simultană de proteine au mai fost citate în numeroase cazuri. Considerăm apoi că lipidele vacuolare semnalate, de diferiţi autori, n-ar putea exista în stare liberă în mediul acvatic al sucului celular decît sub formă de picături, aspect neremarcat de autorii care au făcut observaţiile. Lipidele citate trebuie să fie deci legate chimic şi mascate în vacuolele netratate. Presupunem, prin urmare, că în cazurile cînd au fost descoperite lipide vacuolare neindividualizate sub formă de picături sau eleoplaste, este verosimilă dispersarea lor coloidală.

Accentuăm totuşi cu acest prilej, că tatonările noastre microchimice pentru identificarea substanţelor organice din coloidul vacuolar de la epidermele cu care am lucrat, le considerăm încă insuficiente pentru consideraţii mai amănunţite şi mai precise de chimie şi fiziologie celulară. Ne propunem lărgirea lor în viitor cel puţin pentru cazul dat.

În cercetările noastre, prin care am urmărit evolutiv întreg procesul de formare, de creştere, de locomoţie etc. a corpusculilor ce apar în celule de pe urma coloraţiei vitale, am izbutit să lămurim problema controversată a locului unde iau naştere şi unde se localizează corpusculii. S-a stabilit cu precizie că atît corpusculii sferici, cît şi cei nesferici de diferite tipuri se formează numai în vacuole. Se confirmă astfel, între altele, părerea lui V. Ia. Alexandrov (2) conform căreia în celulele vegetale, contrar celor animale, coloranţii bazici nu formează niciodată *de novo* „granule sedimentare" în protoplasma însăşi. Observaţiile noastre arată însă, în acelaşi timp, care este fondul real al afirmaţiilor făcute de alţi autori, conform cărora corpusculii coloraţi apar sau sînt localizaţi în citoplasmă. Am văzut că formarea lor este un fenomen exclusiv vacuolar, dar că cei sferici dintre ei pot trece de la un timp şi în număr relativ mare în citoplasmă, pentru a se localiza definitiv acolo. Am discutat în acelaşi timp mecanismul şi forţele probabile ale imigraţiei corpusculilor sferici, originar vacuolari, în citoplasmă.

Am văzut însă că şi în cazul colorării vacuolelor goale pot apărea în citoplasmă, în urma imbibiţiei excesive a acesteia cu suc celular, vacuole mărunte secundare, care acumulează colorantul vital.

Cercetările de faţă pot contribui la discuţia privind constituţia chimică a tonoplastului. În ceea ce priveşte însuşirile fizico-chimice ale tonoplastului nu s-au făcut pînă acum studii comparative, deşi chiar după cercetările de pînă acum par să existe în această privinţă deosebiri între grupările vegetale mari şi poate chiar între unităţi sistematice mai mici. Caracteristicile observate de la caz la caz au fost de regulă considerate drept proprii tonoplastului în general. Altă dată tonoplastul şi plasmalema sînt privite *a priori* drept identice sau analoge, iar particularităţile observate la una din ele sînt admise drept atribute ale „membranelor plasmatice". Generalizarea este de astădată şi mai puţin valabilă, căci se cunosc bine deosebirile de permeabilitate dintre cele două categorii de pelicule, iar în ultimul timp s-au semnalat şi deosebiri chimice.

În majoritatea cazurilor, tonoplastul este considerat conform cercetărilor microchirurgicale ale lui K. Höfler (35), ale lui R. Chambers şi K. Höfler (7), sau celor de permeabilitate ale lui B. Huber şi K. Höfler (39), apoi ale lui K. Höfler (34) singur, drept pelicule lipoidice lichide, extensibile dar nu elastice, care dispun de o ridicată tensiune superficială. Sînt miscibile cu picături de ulei, dar nu şi cu apă. Cu toate acestea ele sînt categoric permeabile pentru apă şi pentru cationii care nu trec prin faza lipoidică, ci prin cea hidrofilă. Numeroşi autori găsesc sau invocă, pe baza comportamentului tonoplastului, şi un component proteic (5), (10), (21), (52). Se remarcă însă că proporţia de proteine trebuie să fie mai redusă decît în plasmalemă care dispune şi de o structură fizică mai complicată, demonstrată şi prin microscopul electronic.

În cursul cercetărilor de față s-au ivit două argumente cu privire la constituția tonoplastului de la celulele care ne-au servit drept teste de experimentare. Procesul rapid și ușor, fără nici o complicație traumatică, a traversării sferulelor din vacuolă în citoplasmă peste tonoplast, deci o categorică dominanță a lipidelor în constituția acestuia. Efectul destructiv al digitoninei asupra tonoplastului dovedește la fel natura lipoidică a lui sau preferent lipoidică, indicînd însă în același timp și prezența fitosterinelor printre lipidele tonoplastului.

Una din problemele încă prea puțin dezbătute în citofiziologie este aceea a eventualului *rol fiziologic* jucat de către substanțele care precipită cu coloranții vitali bazici.

O serie de cercetători sovietici (1), (4), (22), (23), (24), (53), (66), care s-au ocupat în special cu colorația vitală a celulelor animale, consideră că precipitarea coloranților bazici sub formă de granulații constituie o reacție de apărare față de efectul toxic al coloranților. Prin analogie cu celula animală putem admite că, și în cazul celulelor vegetale, substanțele vacuolare, ce reacționează cu coloranții vitali, îndeplinesc o funcție antitoxică precipitînd colorantul sub formă de corpusculi, eliminați din metabolismul activ al celulei.

Cercetările noastre aduc însă dovezi pozitive pentru rolul trofic al substanțelor discutate. Se pare că R. Buvat (6) a susținut pentru prima dată că legarea lipidelor de proteine constituie un mijloc de acumulare în vacuole a unor substanțe de înaltă valoare nutritivă. În cazul substanțelor care formează corpusculii colorați, după cum știm, E. Pop (56) a semnalat pentru prima dată rolul lor trofic. Cu ocazia colorațiilor vitale făcute la diferite specii de potamogetonacee, Pop constată că în timpul inaniției experimentale se formează, în urma colorării, corpusculi din ce în ce mai puțini și mai mărunți, iar cei odată formați se micșorează treptat. Fenomenul se explică prin consumarea între timp a substanțelor ce intră în componența corpusculilor.

În cazul epidermei superioare de pe solzii bulbului de ghiocel, rolul trofic al substanțelor acumulate în vacuole ne apare și mai probat.

Am văzut că în celulele epidermice ale solzilor tineri, de regulă bogate și în amidon, se formează în urma colorării corpusculi sferici. La solzii mai bătrîni cu un an, care au contribuit deci la nutriția părților aeriene ale ghiocelului, amidonul a dispărut din celulele epidermei superioare. În aceste celule, tratate cu roșu neutru, nu se mai formează corpusculi, dovadă că o dată cu amidonul au fost consumate și lipidele depozitate în vacuole sub forma unor complexe coloidale preconizate de noi.

Aceeași concluzie de ordin fiziologic o putem trage din aspectul colorării cu roșu neutru a materialului învechit în care caz, corpusculii care se formează în vacuole sînt de regulă nesferici și cristale. Acești corpusculi sînt formați, după cercetările noastre, mai ales din sterine. Procesul ne sugerează ideea că în timpul învechirii materialului, deci într-o fază de catabolism excesiv, o parte din lipide, și anume acizii grași liberi înainte de toate au fost consumați, în timp ce sterinele cu molecula mai greoaie au persistat.

Aceste constatări ne dezvăluie un nou aspect al problemei mult dezbătute a sucurilor celulare „pline" și „goale". Am văzut că celulele epidermice studiate pot da reacții de colorare de categoria sucurilor celulare „pline", dacă ele se găsesc în stare proaspătă, cu vacuola bogată în substanțe organice, în cazul de față în special cu lipide dispersați coloidal. Aceleași celule reacționează însă în sensul vacuolelor „goale", dacă între timp substanțele menționate au fost consumate prin procese metabolice obișnuite. Deosebirea dintre cele două tipuri de sucuri celulare nu este deci categorică și nicidecum exclusiv specifică, deoarece ea poate fi condiționată de starea fiziologică a celulelor, aceeași vacuolă „plină" la început putîndu-se transforma în vacuolă „goală".

CONCLUZII

1. Prin colorația vitală a celulelor din epiderma superioară a bulbului de *Galanthus nivalis* s-au putut identifica cele două tipuri de sucuri celulare, definite și interpretate de K. H ö f l e r (36), (37), (38). Celulele epidermice de la solzii tineri posedă sucuri celulare (vacuole) „pline", iar cele de la solzii bătrîni sucuri celulare (vacuole) „goale".

2. În vacuolele de tip plin se formează corpusculi de formă sferică, atît prin colorarea cu roșu neutru, cît și prin colorarea cu portocaliul de acridină. În anumite condiții (concentrații scăzute de colorant sau învechire a solzilor observați) pot să se formeze prin colorația cu roșu neutru cristale colorate sau corpusculi nesferici de diferite tipuri.

3. Corpusculii sferici formați în vacuole nu sînt stabili nici ca poziție nici ca volum. Mărunți la început și prinși într-o mișcare foarte agitată, ei cresc și confluează rapid în sfere mari, din ce în ce mai puțin mobile, iar cînd ajung în contact cu tonoplastul de regulă se turtesc. Fiind de natură chimică înrudită cu tonoplastul, ei îl pot traversa ușor prin mecanismul liposolubilității, direcția de mișcare dinspre vacuolă în citoplasmă fiind determinată foarte probabil de colaborarea a două forțe : presiunea hidrostatică ivită în urma contracției vacuolei și cea produsă prin diferența de tensiune superficială între vacuolă și citoplasmă.

În cele din urmă sferulele ajung să fie localizate în citoplasmă.

4. Cristalele de diferite tipuri nu aderă niciodată de tonoplast și nu ajung niciodată în citoplasmă.

Cristalele se pot transforma adesea în corpusculi sferici, fapt ce pledează pentru starea lor de agregație mezofazică („cristale lichide").

5. Proprietățile fizice ale corpusculilor sferici, ca și cristalele sau diverși corpusculi nesferici, precum și reacțiile lor microchimice, duc la concluzia că substanțele vacuolare care intră în reacție cu coloranții vitali sînt lipide sau preponderent lipide. Faptul că înainte de colorația vitală aceste lipide nu apar sub formă de picături în sucul celular, ne face să presupunem că în vacuola netratată ei se află dispersați coloidal.

6. Reacțiile microchimice pledează pentru prezența lipidelor, în vacuolele „pline". Dispersarea lor coloidală este posibilă numai în cazul

participării unor lipide cu molecula bipolară. Presupunem deci că lipidele din complexele coloidale preconizate de noi sînt de tipul acizilor graşi, al fosfolipidelor şi al fitosterinelor. În compoziţia corpusculilor coloraţi, de diferite tipuri, ar intra prin urmare complexe formate din aceste categorii de lipide combinate chimic cu colorantul vital.

7. Cercetările noastre ne-au condus la concluzia că, în afară de rolul de apărare faţă de coloranţii toxici, substanţele vacuolare, care intră în reacţie cu coloranţii bazici, au în acelaşi timp un rol trofic. În perioadele de creştere a părţilor aeriene ele sînt consumate aproape total.

8. În lumina constatărilor privind rolul trofic al substanţelor organice vacuolare, reactive cu coloranţii bazici, putem afirma că distincţia dintre sucurile celulare „pline" şi „goale" nu este de ordin specific, iar limita dintre ele nu este categorică. Prin consumul acestor substanţe, vacuolele de tipul „plin" pot evolua fiziologic în vacuole de tipul „gol".

Laboratorul de fiziologia plantelor
al Universităţii „Babeş-Bolyai", Cluj

НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПРИЖИЗНЕННЫМ ОКРАШИВАНИЕМ КЛЕТОЧЕК НАРУЖНОГО ЭПИДЕРМИСА ЛУКОВИЦ ПОДСНЕЖНИКА (GALANTHUS NIVALIS)

РЕЗЮМЕ

Путем прижизненного окрашивания клеток наружного эпидермиса луковицы подснежника (Galanthus nivalis) удалось идентифицировать два типа клеточного сока, определенные Тёфлером (Höfler) (36), (37), (38). Эпидермальные клетки молодых чешуй содержат клеточные соки (в вакуолях) „полные", а клетки старых чешуек клеточные соки (в вакуолях) „пустые".

В вакуолях полного типа образуются тельца сферической формы как при окрашивании красным нейтральным, так и при оранжевой окраске акридином. В некоторых условиях (при низкой концентрации красителя или при старении исследуемых чешуй), при окрашивании нейтральным красным могут образоваться цветные кристалы или же несферические тельца различных типов.

Образующиеся в вакуолях сферические тельца неустойчивы по своему положению и объему. Вначале мелкие и очень подвижные, они быстро увеличиваются и сливаются в крупные шары, все менее подвижные, которые при прикосновении с тонопластом обычно сплющиваются. Имея близкую с тонопластом химическую природу, они легко проникают через него благодаря механизму растворимости жиров, причем направление их движения от вакуоли в цитоплазме обу-

словливается, по всей вероятности, двумя силами: гидростатическим давлением, образовавшимся вследствие сокращения вакуоли и давлением, образовавшимся вследствие разницы поверхностного натяжения между вакуолью и цитоплазмой.

В конечном счете эти сферические тела локализуются в цитоплазме.

Кристаллы различных типов никогда не прилипают к тонопласту и не проникают в цитоплазму.

Зачастую кристаллы могут превращаться в сферические тельца, что указывает на то, что они находятся в состоянии мезофазной агрегации („жидкие кристаллы").

Физические свойства сферических телец, существование кристаллов и различных несферических телец, а также их микрохимические реакции приводят к выводу, что вакуолярные вещества, вступающие в реакцию с прижизненными красителями, являются липоидами или же преимущественно липоидами. То обстоятельство, что до прижизненного окрашивания эти липоиды не наблюдаются в клеточном соке в виде капель, заставляет нас предположить, что в неокрашенной вакуоли они связаны некоторыми коллоидально дисперсированными веществами.

Микрохимические реакции свидетельствуют о наличии в „полных" вакуолях липоидов. Коллоидальная дисперсия этих веществ возможна лишь в случае участия в них липоидов с биполярной молекулой. Таким образом следует предположить, что липоиды, участвующие в указанных авторами коллоидальных комплексах, принадлежат к типу жирных кислот, фосфолипидов и фитостеринов. Таким образом в состав окрашенных телец различных типов входят комплексы, образованные из этих категорий липоидов, находящихся в химическом соединении с витальным красителем. Из установленных фактов вытекает, что вакуолярные вещества, вступающие в реакцию с основными красителями, помимо защиты против действия ядовитых красителей, имеют в то же время и трофическую роль. В период роста наземных частей растения они почти полностью израсходуются.

На основании данных, касающихся трофической роли вакуолярных органических веществ, вступающих в реакцию с основными красителями, можно утверждать, что различие между „полными" и „голыми" клеточными соками не является специфическим и что разграничение их не является безусловным. Вследствие израсходования этих веществ, вакуоли „полного" типа могут физиологически эволюционировать в вакуоли „пустого" типа.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Морфологическое строение луковицы подснежника (*Galanthus nivalis*). *r* — корни; *d* — диск; *s e* — наружные чешуйки (2-х летнего возраста); *s i* — внутренние чешуйки (прошлогодние); *mug* — почечка (вновь образующиеся чешуйки); *l* — стебель.

Рис. 2. — Клеточка наружного эпидермиса 2-летней луковицы подснежника, окрашенная нейтральным красным (1 : 5 000 — в водопроводной воде). *m* — клеточная оболочка; *c* — цитоплазма; *n* — ядро; *nc* — ядрышко; *v* — главная вакуоль; *v''* — второстепенные вакуоли; *gr* — зерна красителей; *t* — тонопласт.

Рис. 3. — *A* — Клеточка наружного эпидермиса луковицы подснежника примерно 1-летнего возраста, окрашенная нейтральным красным (1 : 5 000 — в водопроводной воде), в начале вегетационного периода. *B* — клеточка наружного эпидермиса 1-2-месячной луковицы подснежника, окрашенная нейтральным красным (1 : 5 000 — в водопроводной воде), в конце вегетационного периода. *m* — клеточная оболочка; *c* — цитоплазма; *n* — ядро; *nc* — ядрышко; *v* — вакуоль; *t* — тонопласт; *s* — сферические тельца (рубиновые шарики) различной величины; *a* — крахмальные зерна.

Рис. 4.—Последовательные фазы накопления нейтрального красного в вакуолях с „полным" („volle") клеточным соком в наружном эпидермисе луковицы подснежника. *a*—в первые секунды до 1 минуты; *b*—через 1—2 минуты; *c*—через 5—15 минут; *d*—через 30—40 минут; *e* — через 60—70 минут; *f* — через более продолжительное время.

Рис. 5. — Детали различных фаз прохождения сферических телец через тонопласт и их последующей локализации в цитоплазме.

Рис. 6. — Морфологический вид различных образований, появляющихся в вакуолях клеток эпидермиса у подснежника под влиянием разведенного (1 : 5 000) раствора нейтрального красного. *a* — сферические тельца; *b* — сферические тельца, соединенные в цепочки; *c* — деформированные сферические тельца и другие образования неправильной формы; *d* — сферические тельца и другие образования неправильной формы с шипообразованными отростками; *e* — веретенообразные образования отдельные и соединенные в цепочки; *f* — веретенообразные образования крупные и серпообразные; *g* — листовидные образования; *h* — сферические тельца, пронизанные иглообразными кристаллами; *i* — иглообразные кристаллы; *j* — различные комбинации иглообразных кристаллов; *k* — ромбовидные, шестиугольные, прямоугольные и неправильные многоугольные пластинчатые кристаллы; *l* — комбинация шестиугольного и иглообразного кристаллов; *m* — шестиугольный кристалл, являющийся отростком образования неправильной формы; *n* — шестиугольный кристалл, являющийся отростком цепочки веретенообразных образований; *o* — неправильные зерна; *p* — орнаментальные образования; *r* — звездообразные образования.

Рис. 7. — Превращение многоугольного кристалла в сферические тельца. *a* — последовательный ряд превращений ромбического кристалла в сферическое тельце; *b*—последовательный ряд превращений шестиугольного кристалла в сферические тельца.

Рис. 8. — Последовательные фазы накопления оранжевого акридина в вакуолях с „полным" („volle") клеточным соком в наружном эпидермисе луковицы подснежника. *a* — в первые секунды до 3—5 минут; *b* — через 15—20 минут; *c* — через 30—40 минут; *d* — через 1 час.

OBSERVATIONS SUR LA COLORATION VITALE DES CELLULES DE L'ÉPIDERME SUPÉRIEUR DES BULBES DE *GALANTHUS NIVALIS*

RÉSUMÉ

La coloration vitale des cellules de l'épiderme supérieur du bulbe de *Galanthus nivalis* a permis d'identifier les deux types de suc cellulaire, définis et interprétés par Höfler (36) (37) (38). Les cellules de l'épiderme

des jeunes écailles possèdent des sucs cellulaires (vacuoles) « pleins » (*volle*), et celles des écailles vieillies, des sucs cellulaires (vacuoles) « vides ».

Dans les vacuoles du type « plein », des corpuscules de forme sphérique se forment, tant par la coloration au rouge neutre, que par coloration à l'orangé d'acridine. Dans certaines conditions (faible concentration du colorant ou vieillissement des écailles étudiées), la coloration au rouge neutre entraîne la formation de cristaux colorés ou de corpuscules sphériques, de différents types.

Les corpuscules sphériques formés dans les vacuoles ne sont stables, ni comme position, ni comme volume. Menus au début et engrenés dans un mouvement très agité, ils augmentent et confluent rapidement en sphères plus grandes, de moins en moins mobiles, qui s'aplatissent généralement lorqu'elles se heurtent au tonoplaste. Leur nature chimique étant apparentée à celle du tonoplaste, ils peuvent aisément le traverser, par un mécanisme de liposolubilité, la direction du mouvement de la vacuole vers le cytoplasme étant très probablement déterminée par la collaboration de deux forces : la pression hydrostatique, par suite d'une contraction vacuolaire, et celle qui est due à la différence de tension superficielle entre la vacuole et le cytoplasme.

Les sphérules finissent par se localiser dans le cytoplasme.

Les cristaux de différents types n'adhèrent jamais au tonoplaste et n'arrivent jamais dans le cytoplasme.

Les cristaux peuvent souvent se transformer en corpuscules sphériques, ce qui plaide pour un état d'agrégation mésophasique («cristaux liquides »).

Les propriétés physiques des corpuscules sphériques, ainsi que les cristaux ou les différents corpuscules non sphériques et leurs réactions microchimiques permettent de conclure que les substances vacuolaires qui réagissent aux colorants vitaux sont des lipides ou lipides avec prépondérance. Le fait que, avant la coloration vitale, ces lipides n'apparaissent pas sous forme de gouttes dans le suc cellulaire laisse supposer que, dans la vacuole non traitée, ils se trouvent liés à certaines substances dispersées sous une forme colloïdale.

Les réactions microchimiques plaident pour la présence des lipides dans les vacuoles « pleines ». La dispersion colloïdale de ces substances n'est possible que pour la participation de certains lipides à molécule bipolaire. Les auteurs supposent donc que les lipides des complexes colloïdaux qu'ils soutiennent seraient du type des acides gras, des phospho-lipides et des phytostérines. Dans la composition des corpuscules colorés, des différents types, il y a probablement des complexes formés de ces catégories de lipides, en combinaison chimique avec le colorant vital.

Ces recherches permettent de conclure que, outre leur rôle de défense contre les colorants toxiques, les substances vacuolaires qui réagissent aux colorants basiques ont en même temps un rôle trophique. Au cours de la période de croissance des parties aériennes, elles sont consommées, presque en entier.

En raison de leurs constatations sur le rôle trophique des substances organiques vacuolaires, réactives aux colorants basiques, les auteurs estiment pouvoir affirmer que la distinction entre les sucs cellulaires « pleins » ou « vides » n'est pas d'ordre spécifique et que la limite entre eux n'est pas catégorique. Par suite de la consommation de ces substances, les vacuoles du type « plein » peuvent évoluer.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Morphologie du bulbe de perce-neige (*Galanthus nivalis*) ; *r.*, racines ; *d.*, disque ; *s.e.*, écailles externes (âgées de 2 ans) ; *s.i.*, écailles internes (de l'année précédente) ; *mug.*, bourgeon (écaille en voie de formation) ; *t.*, tige.

Fig. 2. — Cellule de l'épiderme supérieur du bulbe de perce-neige âgé d'environ 2 ans, colorée au rouge neutre (1 : 5 000 dans de l'eau du robinet) : *m.*, membrane cellulaire ; *c.*, cytoplasme ; *n.*, noyau ; *nc.*, nucléole ; *v*, vacuole principale ; *v''*, vacuoles secondaires ; *gr.*, granulations de colorant ; *t.*, tonoplaste.

Fig. 3. — *A*, Cellule de l'épiderme supérieur du bulbe de perce-neige âgé d'environ 1 an, colorée au rouge neutre (1 : 5 000 dans de l'eau du robinet), au début de la période de végétation. *B*, cellule de l'épiderme supérieur du bulbe de perce-neige âgé de 1 à 2 mois, colorée au rouge neutre (1 : 5 000 dans de l'eau du robinet), à la fin de la période de végétation ; *m.*, membrane cellulaire ; *c.*, cytoplasme ; *n.*, noyau ; *nc.*, nucléole ; *v.*, vacuole ; *t.*, tonoplaste ; *s.*, corpuscules sphériques (sphérules rouge-rubis) de différentes dimensions ; *a.*, granules d'amidon.

Fig. 4. — Phases successives de l'accumulation du rouge neutre dans les vacuoles à suc cellulaire «plein» (*voll*), de l'épiderme supérieur des écailles du bulbe de perce-neige ; *a*, au cours des premières secondes, jusqu'à 1 minute ; *b*, au bout de 1 à 2 minutes ; *c*, au bout de 5 à 15 minutes ; *d*, au bout de 30 à 40 minutes ; *e*, au bout de 60 à 70 minutes ; *f*, après un certain temps, plus prolongé.

Fig. 5. — Détails des différentes phases de la traversée du tonoplaste par les sphérules et de leur localisation ultérieure dans le cytoplasme.

Fig. 6. — Aspect morphologique des différentes formations qui peuvent apparaître dans les vacuoles des cellules de l'épiderme du perce-neige, sous l'influence d'une solution diluée de rouge neutre (1 : 5 000) ; *a*, sphérules ; *b*, sphérules réunies en files ; *c*, sphérules déformées et autres formes irrégulières ; *d*, sphérules et autres formes irrégulières à appendices spinuliformes ; *e*, formations fusiformes simples et réunies en files ; *f*, formations fusiformes grandes et falciformes ; *g*, formations foliacées ; *h*, sphérules transpercées de cristaux aciculaires ; *i*, cristaux aciculaires ; *j*, différentes combinaisons de cristaux aciculaires ; *k*, cristaux en forme de losange, hexagone, rectangle et polygone irrégulier, disposés en plaques ; *l*, cristal hexagonal combiné avec un cristal aciculaire ; *m*, cristal hexagonal en appendice à une formation irrégulière ; *n*, cristal hexagonal, appendice d'une file fusiforme ; *o*, granulations irrégulières ; *p*, formations à ornementations ; *r*, formations astériformes.

Fig. 7. — Transformations d'un cristal polygonal en sphérules ; *a*, série successive de la transformation d'un cristal hexagonal en sphérules.

Fig. 8. — Phases successives de l'accumulation de l'orangé d'acridine dans les vacuoles à suc cellulaire «plein» (*voll*) de l'épiderme superficiel du bulbe de perce-neige ; *a.*, au cours des premières secondes jusqu'à 3—5 minutes ; *b*, au bout de 15 à 20 minutes ; *c*, au bout de 30 à 40 minutes ; *d*, après 1 heure.

BIBLIOGRAFIE

1. Александров В. Я., *О защитном значении для клетки гранулярного связывания витальных красителей.* Арх. анат. гистол. и эмбриол., 1939, т. XXII, № 1, стр. 67—74.

2. — *Цитофизиологическая оценка различных методов определения жизнеспособности растительных клеток.* Тр. Бот. Инст. АН СССР Экспериментальная Бот., сер. IV, 1955; т. X, стр. 309—357.

3. Becker W. A., *Vitale Cytoplasma- und Kernfärbungen.* Protoplasma, 1936, t. XXVI, p. 439—487.
4. Браун А. Д. и Фельдман И. Л., *Токсичность красителей и связывание их нативными белками.* Докл. Акад. Наук СССР, 1949, т. LXVIII, № 4, стр. 757—760.
5. Bogen H. J., *Untersuchungen zu den „spezifischen Permeabilitätsreihen" Höflers. II. Harnstoff und Glycerin.* Planta, 1938, t. XXVIII, p. 535—581.
6. Buvat R., *Lipides vacuolaires dans les méristèmes de certaines racines.* Rev. de cytol. et de cytophys. végétale, 1937, t. II, p. 299—336.
7. Chambers R. a. Höfler K., *Micrurgical studies on the tonoplast of Allium cepa.* Protoplasma, 1931, t. XII, p. 338—355.
8. Chambers R. a. Kopac M. J., *The coalescence of living cells with oil drops. I. Arbacia eggs immersed in sea water.* Journ. Cellular and Comp. Physiol., 1937, t. IX, nr. 3, 331—341.
9. Chanot E. M. a. Manson C. W., *Handbook of Chemical Microscopy.* New York — Londra, 1958.
10. Cholnoky B., *Ein Beitrag zur Kenntnis des Plasmalemmas.* Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1952, t. LXV, p. 369—373.
11. Dangeard P. A., *La métachromatine chez les Mucorinées.* Bull. Soc. Myc. France, 1916, t. XXXII, p. 42—48.
12. Данжар П., *Цитология растений и общая цитология. Cytologie végétale et cytologie générale.* Изд. Иностр. лит. Москва, 1950.
13. Devaux A., *Les affinités cellulaires.* Bul. Soc. Bot. France, 1930, t. LXXVII, p. 144—159.
14. Drawert H., *Das Verhalten der einzelnen Zellbestandteile fixierter pflanzlicher Gewebe gegen saure und basische Farbstoffe bei verschiedener Wasserstoffionenkonzentration.* Flora, 1937, t. CXXXII, p. 91—124.
15. — *Beiträge zur Entstehung der Vakuolenkontraktion nach Virtalfärbung mit Neutralrot.* Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1938, t. LVI, p. 123—131.
16. — *Zur Frage der Stoffaufnahme durch die lebende pflanzliche Zelle. I. Versuche mit Rhodaminen.* Planta, 1939, t. XXIX, p. 376—391.
17. — *Zur Frage der Stoffaufnahme durch die lebende pflanzliche Zelle. II. Die Aufnahme basischer Farbstoffe und das Permeabilitätsproblem.* Flora, 1940, t. CXXXIV, p. 159—214.
18. — *Beiträge zur Vitalfärbung pflanzlicher Zellen.* Protoplasma, 1951, t. XL, p. 85—106.
19. — *Die Aufnahme der Farbstoffe. Vitalfärbung,* în *Ruhlands Handbuch der Pflanzenphysiologie. Allgemeine Physiologie der Pflanzenzelle.* Berlin — Göttingen — Heidelberg, 1956, t. II, p. 252—289.
20. Drawert H. u. Strugger S., *Zur Frage der Methylenblauspeicherung in Pflanzenzelle.* Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1938, t. LVI, p. 43—54.
21. Eichberger R., *Über die „Lebensdauer" isolierter Tonoplasten.* Protoplasma, 1934, t. XXI, p. 606—632.
22. Фельдман Н. Л., *Сравнительная токсичность для клетки диффузных и гранулярных красителей.* Докл. АН СССР, 1948, т. LIX, № 5, стр. 961—964.
23. — *К вопросу о диффузном окрашивании клетки некоторыми основными витальными красителями.* Докл. АН СССР, 1948, t. LIX, № 6 стр. 1173-1174.
24. — *Роль коацервации в отложении гранул основных витальных красителей клетки.* Докл. АН СССР, 1948, т. LXII, № 6, стр. 817—820.
25. Flasch A., *Die Festigkeit der Bindung einiger basischer Farbstoffe in vitalgefärbten Pflanzenzelle.* Protoplasma, 1956, t. XLV, p. 593—614.
26. Frey-Wyssling A., *Submicroscopic morphology of protoplasm.* Amsterdam — Houston — Londra — New York, 1953.
27. Gicklhorn J., *Kristalline Farbstoffspeicherung im Protoplasma und Zellsaft pflanzlicher Zellen nach vitaler Färbung.* Protoplasma, 1929, t. VII, p. 341—352.
28. Гизе А. К., *Физиология клетки. Cell Physiology.* Изд. Иностр. Лит. Москва, 1959.
29. Guilliermond A., *Recherches sur la structure de quelques Champignons inférieurs.* C. R. Acad. Sci., 1901, 21 janvier.
30. — *Recherches cytologiques sur les levures et quelques moisissures à formes de levures.* Lyon, 1902.

31. Guilliermond A., Mangenot G. et Plantefol L., *Traité de cytologie végétale* Paris, 1933, p. 285—296.
32. Härtel O., *Gerbstoffe als Ursache „voller" Zellsäfte.* Protoplasma, 1951, t. XL, p. 338—347.
33. — *Fluoreszenzmikroskopische und mikrochemische Beobachtungen an Cirsium arvense.* Mikroskopie, 1953, t. VIII, p. 41.
34. Höfler K., *Plasmolyseverlauf und Wasserpermeabilität.* Protoplasma, 1931, t. XII, p. 564, 579.
35. — *Das Permeabilitätsproblem und seine anatomischen Grundlagen.* Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1931, t. XLIX, p. 79—95.
36. — *Was lehrt die Fluoreszenzmikroskopie von der Plasmapermeabilität und Stoffspeicherung.* Mikroskopie, 1947, t. II, p. 13—29.
37. — *Fluoreszenzmikroscopie und Zellphysiologie.* Biol. Gen., 1949, t. XIX, p. 90—113.
38. — *Fluorochromierungsstudien an Pflanzenzellen. Beiträge zur Flureszenzmikroskopie.* Sonderband Mikroskopie, Viena, 1949.
39. Huber B. u. Höfler K., *Die Wasserpermeabilität des Protoplasmas.* Jahrb. f. wiss. Bot., 1930, t. LXXII, p. 351—511.
40. Kinzel H., *Theoretische Betrachtungen zur Ionenspeicherung basischer Vitalfarbstoffe in leeren Zellsäften.* Protoplasma, 1954, t. XLIV, p. 52—72.
41. — *Metachromatische Eigenschaften basischer Vitalfarbstoffe (Eine Studie zum cytochemischen Aspekt der Vitalfärbung).* Protoplasma, 1958, t. L, p. 1.
42. Küster E., *Die Pflanzenzelle.* Iena, 1956, ed. a III-a.
43. Lepeschkin W. W., *Zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung der Plasmamembran.* Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1911, t. XXIX, p. 247—261.
44. — *Über die Einwirkung anästhesierender Stoffe auf die osmotischen Eigenschaften der Plasmamembran,* Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1911, t. XXIX, p. 349—355.
45. Loew O., *Notiz über eine überraschende Kristallbildung in toten Zellen.* Flora, 1916—1917, t. CIX, p. 67—68.
46. Mangenot G., *Sur la signification des cristaux rouges apparaissant sous l'influence du bleu de crésyl, dans les cellules de certaines algues.* C. R. Acad. Sci., 1928, t. CLXXXVII, p. 93—95.
47. Mirande M., *Sur la nature protéolipoïdique des stérinoplastes du Lis blanc.* C. R. Acad. Sci., 1923, t. CLXXVI, p. 596—598.
48. — *Sur les états de la liliostérine au cours de la vie des écailles bulbaires du Lis blanc.* C. R. Acad. Sci., 1924, t. CLXXIX, p. 638—641.
49. — *Sur les propriétés optiques des stérinoplastes et de la phytostérine des bulbes du Lis blanc.* C. R. Acad. Sci., 1924, t. CLXXIX, p. 956—989.
50. — *Sur la phytostérine des écailles des bulbes dans les espèces du genre Lilium.* C. R. Acad. Sci., 1924, t. CLXXIX, p. 1768—1770.
51. Молдзеевский А. Б., *Молекулярная физика.* Москва — Ленинград, 1941.
52. Mothes K., *Der Tonoplast von Sphaeroplea.* Planta, 1934, t. XXI, p. 486—510.
53. Насонов Д. Н. и Александров В. Я., *Реакция живого вещества на внешние воздействия.* Москва, 1940.
54. Pfeffer W., *Über Aufnahme von Anilinfarben in lebende Zellen.* Untersuch. d. bot. Inst. Tübingen, 1886, t. II, p. 179—332.
55. Plantefol L., *Sur une activité physiologique de quelques pollens. Cristaux de rouge neutre et vacuome du grain de pollen.* Ann. sci. nat. bot., ser. X, 1933, t. XV, p. 261—301.
56. Pop E., *Colorații vitale la Potamogetonacee. Omagiu lui Traian Săvulescu.* Ed. Acad. R.P.R., București, 1959, p. 617—631.
57. Prát S., *Kristalline Farbstoffspeicherung bei Vitalfärbung.* Protoplasma, 1931, t. XII, p. 399—401.
58. Prowäzek S., *Zur Regeneration der Algen.* Biol. Zbl., 1907, t. XXVII, p. 737—747.
59. — *Studien zur Biologie der Zellen. II. Zelltod und Strukturspannung.* Biol. Zbl., 1909, t. XXIX, p. 291—296.
60. Ruhland W., *Studien über die Aufnahme von Kolloiden durch die pflanzliche Plasmahaut.* Jahrb. f. wiss. Bot., 1912, t. LI, p. 376—431.
61. Steffen K., *Einschlüsse,* în *Ruhlands Handbuch der Pflanzenphysiologie.* Berlin — Göttingen — Heidelberg, 1955, t. I, p. 405.
62. Sterling C., *Lipoidal crystals in onion.* Protoplasma, 1959, t. LI, p. 299—306.
63. Stewart F. C., *Liquid crystals of lipid in normal and atheromatous tissue.* Nature, 1959, t. CLXXXIII, nr. 4665, p. 873—875.

64. Штруггер Э., *Практикум по физиологии растительных клеток и тканей.* Изд. Иностр. Лит., Москва, 1953.
65. Thaler I., *Studien an „plastidenähnlichen Gebilden" (Elaioplasten und Sterinoplasten).* Protoplasma, 1956, t. XLVI, p. 743—754.
66. Трошин А. С., *Проблема клеточной проницаемости.* Изд. Акад. Наук. СССР. Москва, 1956, стр. 167-200.
67. Волкенштейн М. В., *Молекулярная оптика.* Изд. Акад. Наук СССР, Москва-Ленинград, 1951.
68. Weber F., *Vakuolen-Kontraktion vital gefärbter Elodea-Zellen.* Protoplasma, 1930, t. IX. p. 106—119.
69. — *Vakuolenkontraktion und Vitalfärbung in Blütenzellen.* Protoplasma, 1930, t. XI, p. 312—316.

CERCETĂRI ASUPRA MORFOLOGIEI POLENULUI FAMILIILOR *PAPAVERACEAE* ŞI *RESEDACEAE* DIN ORDINUL *RHOEADALES*

DE

ION T. TARNAVSCHI şi NATALIA MITROIU

Comunicare prezentată de academician EMIL POP *în şedinţa din 29 septembrie 1959*

Date palinologice mai complete privind reprezentanţii familiilor *Papaveraceae* şi *Resedaceae* se găsesc doar în lucrarea de sinteză a lui G. Erdtman (4), în care, însă, nu sînt prelucrate decît 10 forme dintre cele spontane din flora romînă. Analiza morfologică a microsporilor de la reprezentanţii acestor familii, făcută de către G. Erdtman, se referă mai mult la plante exotice. Observaţiile noastre completează cunoaşterea morfologiei polenului privind speciile existente în flora ţării noastre, precum şi a unora mai frecvent cultivate la noi.

Descrierea morfologiei polenului şi ilustrarea lui de la aceste plante, cu importanţă atît din punct de vedere medicinal cît şi apicol, ajută la deosebirea unităţilor taxonomice între ele şi contribuie de asemenea la clarificarea poziţiei sistematice a unora dintre acestea.

În lucrare sînt redate cercetările palinologice privind speciile spontane (27 de specii) şi cultivate (6 specii), aparţinînd celor două familii, menţionate în *Flora R.P.R.* (1955) [1]), la care se mai adaugă un număr de 4 specii mai frecvent cultivate; în total au fost studiate 37 de unităţi sistematice.

În prezentarea de mai jos a materialului examinat, s-a urmat clasificarea redată în prelucrarea monografică a lui Fr. Fedde (5) pentru *Papaveraceae* şi Fr. Bolle (1) pentru *Resedaceae*. În ceea ce priveşte nomenclatura unităţilor sistematice examinate s-a ţinut seamă de cea folosită de I. T. Tarnavschi (11), Al. Borza (2) şi de cea din

[1]) vol. III.

Flora R.P.R.[1]). Terminologia întrebuinţată în descrierea morfologiei externe şi structurii interne a sporodermei, este cea dată de G. Erdtman (4).

Dăm în continuare descrierea palinologică detaliată însoţită de ilustraţii ale microsporilor speciilor examinate.

Fam. **PAPAVERACEAE**

Subfam. **HYPECOIDEAE**

1. Hypecoum procumbens L.

(Herb. Inst. agr. „N. Bălcescu", Bucureşti, colecţia P. Cretzoiu)

Polen prolat sferoidal (21,6—24 × 20,4—21,6 μ), văzut apical 20,8—24 μ în diametru; bicolpat; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma 1,2—1,6 μ groasă, cu sexina de două ori mai groasă decît nexina; suprafaţa sporodermei cu veruculi scurţi şi masivi; colpii eliptici îngustaţi la capete şi aproape uniţi; suprafaţa colpilor cu veruculi mai rari (pl. I, fig. 1, *a*, *b*, *c*).

Subfam. **PAPAVEROIDEAE**

Trib. **ESCHSCHOLTZIEAE**

2. Eschscholtzia californica Cham.

(Herb. Grăd. bot. Bucureşti)

Polen suboblat (33,4 — 38,4 × 36 — 48 μ), văzut apical 45,6—50, 4μ în diametru; 5-colpat; culoarea în apă galbenă-aurie; sporoderma 1,9—2,4 μ groasă, muri-reticulat simplu baculată; colpii larg eliptici, rotunzi la capete, circa 2/3 din rază cu suprafaţa fin verucoasă (pl. 1, fig. 2, *a*, *b*).

Trib. **CHELIDONIEAE**

3. Chelidonium majus L.

(Plantă spontană din Grăd. bot. Bucureşti)

Polen oblat sferoidal (şi nu prolat sferoidal ca la G. Erdtman (4)), în profil 40,8—49,2 × 44,4 — 52,8 μ; văzut apical 44,4—57,6 μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă; sporoderma 2,4 μ, fin verucoasă; sexina sinpilată aproape egală cu nexina; colpii eliptici, ascuţiţi la capete, circa 2/3 din rază; suprafaţa colpilor ca şi marginile lor, cu veruculi mari, distanţaţi (pl. I, fig. 3, *a*, *b*, *c*).

[1]) vol. III.

4. **Macleaya cordata** (Willd.) R. Br.

(= *Bocconia cordata* Willd.) — (Herb. Grăd. bot. Bucureşti)

Polen sferoidal, 24—26,4 μ în diametru; 5—9-forat; culoarea în apă galbenă-aurie; sporoderma 0,7—1,6 μ groasă, verucoasă; sexina tegilată, ± de aceaşi grosime cu nexina; în jurul porilor (foramina) sexina şi nexina sînt puţin distanţate formîndu-se astfel un mic „spaţiu" inelar în care se îmbucă îngroşarea intinei (pl. I, fig. 4, *a*, *b*).

Trib. **PAPAVEREAE**

5. **Glaucium corniculatum** (L.) Curt.

(Cult. Grăd. bot. Bucureşti)

Polen prolat sferoidal (26,4—48 × 24—46,8 μ), văzut apical 24—48 μ în diametru; 3-colpat, fără pori preformaţi; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma 0,7—2,4 μ groasă, crasisexinată; sexina ± reticulat-ornată; colpii larg eliptici, circa 2/3 din rază, rotunjiţi la capete; suprafaţa colpilor cu veruculi rari, mari şi neuniform distribuiţi (pl. I, fig. 5, *a*, *b*).

6. **Glaucium flavum** Crantz

(Herb. Univ. Cluj, nr. 151 414)

Polen prolat sferoidal (40,8—44,4 × 40—42 μ), văzut apical 36—43,2 μ în diametru; 3-colpat, fără pori preformaţi; culoarea în apă galbenă curat; sporoderma 1,6—2,4 μ groasă, crasisexinată, sexina fin ornată; colpii larg eliptici circa 2/3 din rază, îngustaţi la capete, cu suprafaţa fin verucoasă şi delimitaţi de un şir de veruculi; în jurul colpilor exina este mai subţire şi formează o arie marginală lată, cu suprafaţa fin verucoasă şi delimitată periferial de un şir de verucule mai mari (pl. I, fig. 6).

7. **Glaucium vitellinum** Boiss. et Bushe

(Cult. Grăd. bot. Bucureşti)

Polen oblat sferoidal — sferoidal (40,8—42 × 40, 8 — 43,2 μ), văzut apical 40,8—45,6 μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă pînă la galbenă murdar; sporoderma 1,2—2,4 μ groasă, crasisexinată, sexina fin reticulat-ornată; colpii eliptici, asemănători cu cei de la *Gl. flavum*, circa 2/3 din rază (pl. I, fig. 7, *a*, *b*).

8. Argemone mexicana L. var. ochroleuca (Sweet.) Lindl.

(Herb. Grăd. bot. Bucureşti)

Polen prolat (36—38,4 × 24—26,4 μ), văzut apical 21,6—27,6 μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă; sporoderma 3,1—4,8 μ groasă, crasisexinată; sexina ornată; colpii eliptici, circa 3/4 din rază, rotunjiţi la capete, cu suprafaţa verucoasă (pl. I, fig. 8, *a*, *b*).

9. Papaver Rhoeas L.

(Plantă spontană în Grăd. bot. Bucureşti)

Polen prolat sferoidal (28,8—30,4 × 26,4 — 28,8 μ), văzut apical 26,4 — 30,4 μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă deschis spre cenuşie; sporoderma 1,2—1,6 μ groasă, crasisexinată; sexina reticulat verucoasă, veruculi cu contur neregulat; colpii eliptici, îngustaţi şi rotunjiţi la capete, circa 2/3 din rază, suprafaţa colpilor fin verucoasă (pl. I, fig. 9, *a*, *b*).

10. Papaver dubium L.

(Plantă spontană în Grăd. bot. Bucureşti)

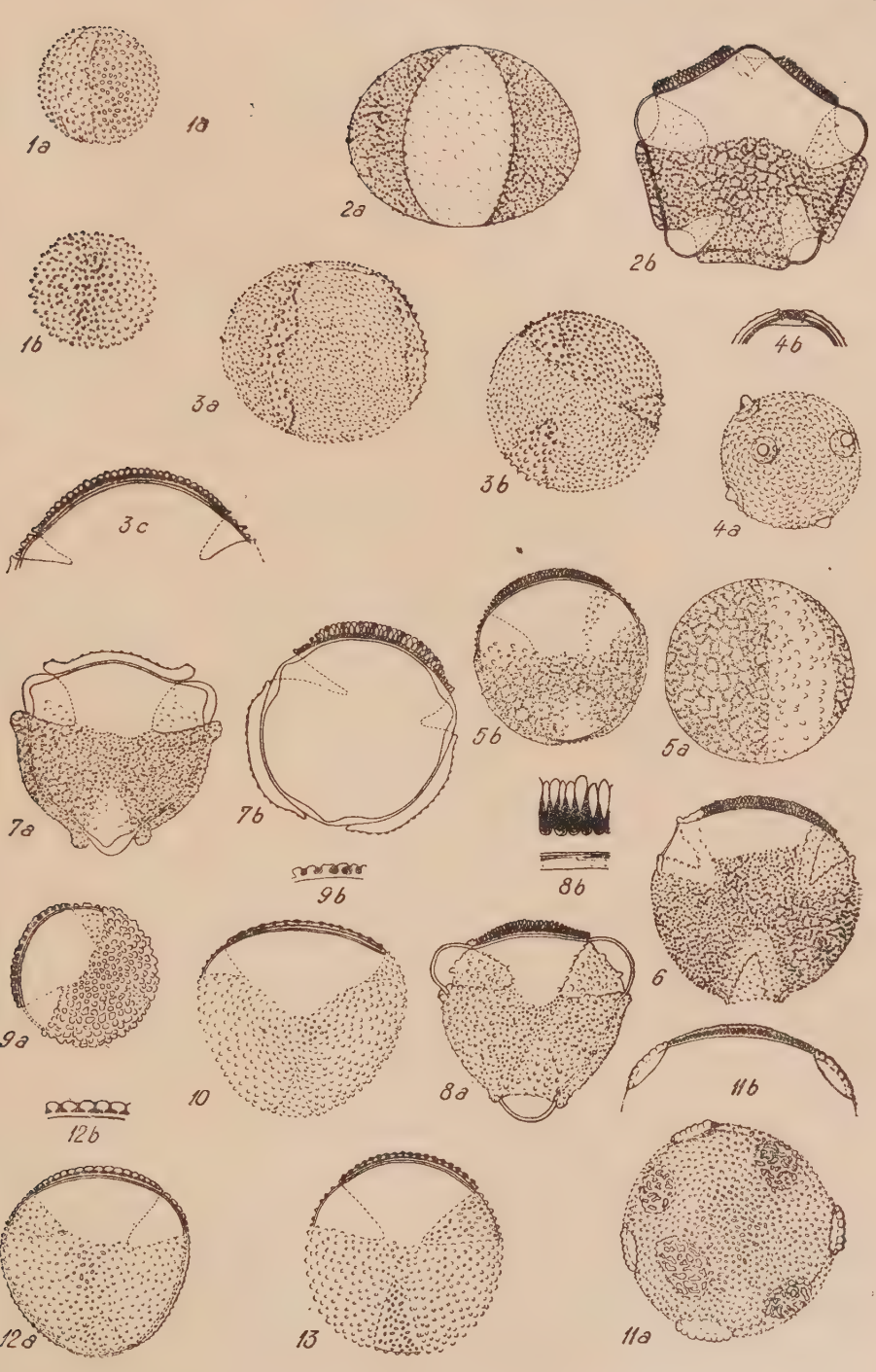
Polen sferoidal, 31,2—36 μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă-brunie; sporoderma 0,7—1,4 μ groasă; suprafaţa sporodermei uniform verucoasă; între sexină şi nexină, aproape egale, un „spaţiu" îngust şi continuu; colpii eliptici, ascuţiţi la capete, circa 1/2 din rază, cu suprafaţa fin verucoasă (pl. I, fig. 10).

11. Papaver Argemone L.

(Herb. Inst. agr. „N. Bălcescu", Bucureşti, colecţia P. Cretzoiu)

Polen sferoidal, 39,6—48 μ în diametru; 8—12-aperturat; culoarea în apă galbenă murdar; sporoderma 1,2—2,4 μ groasă; sexina cam de

PLANŞA I. Fig. 1—13.— Polenul reprezentanţilor familiei *Papaveraceae*. Fig. 1, *Hypecoum procumbens* L.: *a*, în profil; *b*, apical, 2-colpat; *c*, structura sporodermei în secţiune optică. Fig. 2, *Eschscholtzia californica* Cham.: *a*, în profil; *b*, apical, 5-colpat. Fig. 3, *Chelidonium majus* L.: *a*, în profil; *b*, apical: *c*, structura sporodermei în secţiune optică. Fig. 4, *Macleaya cordata* (Willd.) R. Br.: *a*, aspect general; *b*, structura sporodermei în dreptul porilor (foramina). Fig. 5, *Glaucium corniculatum* (L.) Curt.: *a*, în profil; *b*, apical. Fig. 6, *Glaucium flavum* Crantz: apical. Fig. 7, *Glaucium vitellinum* Boiss. et Bushe: *a*, apical cu epistructura sporodermei; *b*, apical în parte cu structura sporodermei în secţiune optică. Fig. 8, *Argemone mexicana* L. var. *ochroleuca* (Sweet.) Lindl.: *a*, apical; *b*, structura sporodermei în secţiune optică. Fig. 9, *Papaver Rhoeas* L.: *a*, apical; *b*, structura sporodermei în secţiune optică. Fig. 10, *Papaver dubium* L.: apical. Fig. 11, *Papaver Argemone* L.: *a*, aspect general: *b*, structura sporodermei în secţiune optică. Fig. 12, *Papaver hybridum* L.: *a*, apical; *b*, structura sporodermei în secţiune optică. Fig. 13, *Papaver somniferum* L.: apical (745 ×). Original.


1a
1b
2a
2b
3a
3b
3c
4a
4b
5a
5b
6
7a
7b
8a
8b
9a
9b
10
11a
11b
12a
12b
13

PLANŞA I

aceeaşi grosime cu nexina, pilat baculată; suprafaţa sporodermei fin verucoasă, în jurul aperturilor un guler de veruculi mai mari; aperturile ± în formă de foramină, acoperite cu îngroşări liniare neregulate (pl. I, fig. 11, *a*, *b*).

12. **Papaver hybridum** L.

(Herb. Univ. Cluj, nr. 25 174)

Polen sferoidal, 33,6—36—38,4—(39,6) μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă-aurie pînă la aproape brunie; sporoderma 1,2—2,1 μ groasă; crasisexinată, cu suprafaţa uniform verucoasă; sexina sinpilată scurt baculată; colpii larg eliptici, rotunjiţi la capete, circa 2/3 din rază, cu suprafaţa fin verucoasă (pl. I, fig. 12, *a*, *b*).

13. **Papaver somniferum** L.

(Cult. Grăd. bot. Bucureşti)

Polen sferoidal pînă la subsferoidal, 38,4—48 μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă murdar; sporoderma 0,7—2,4 μ groasă; sexina ± egală cu nexina; suprafaţa sporodermei verucoasă; colpii larg eliptici, rotunjiţi la capete, circa 3/4 din rază pînă aproape uniţi la poli, cu suprafaţa mai grosier verucoasă decît restul sporodermei (pl. I, fig. 13).

14. **Papaver orientale** L.

(Cult. Grăd. bot. Bucureşti)

Polen oblat sferoidal (39,6—45,6 × 42 — 46,8 μ), văzut apical 38,4—48 μ în diametru; 3-colporat; culoarea în apă galbenă-brunie; sporoderma 0,7—2,4 μ groasă; între sexină şi nexină, egale ca grosime, se află un „spaţiu" aproape continuu; suprafaţa sporodermei verucoasă; colpii eliptici, rotunjiţi la capete, circa 3/4 din rază cu suprafaţa grosier verucoasă; suprafaţa din pori cu îngroşări granulare mari (pl. II, fig. 14, *a*, *b*).

15. **Papaver bracteatum** Lindl.

(Cult. Grăd. bot. Bucureşti)

Polen sferoidal, 31,2—36 μ în diametru; 3-colporat; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma 0,7—1,9 μ groasă; între sexină şi nexină, aproape egale, se află un „spaţiu" continuu; suprafaţa sporodermei fin verucoasă; colpii eliptici, îngustaţi la capete, circa 2/3 din rază; suprafaţa colpilor acoperită cu îngroşări grosiere neregulate, iar suprafaţa din pori cu îngroşări mari (pl. II, fig. 15).

16. **Papaver pyrenaicum** (L.) A. Kerner

(Cult. Grăd. bot. Bucureşti)

Polen sferoidal, mai rar oblat sferoidal (30—33,6 × 31,2—33,6 μ) văzut apical 31,2—44,4 μ în diametru; 3- şi 4-colporat; culoarea în apă galbenă-brunie; sporoderma 0,7—2,4 μ groasă; între sexină şi nexină, egale ca grosime, se află un „spaţiu" îngust uşor dilatat în dreptul veruculilor; suprafaţa sporodermei distinct verucoasă; între veruculi fin granulară; colpii larg eliptici, delimitaţi prin îngroşări veruculiforme mari, rotunjiţi la capete, circa 3/4 din rază; suprafaţa colpilor acoperită cu veruculi mari (pl. II, fig. 16, *a*, *b*).

17. **Papaver pyrenaicum** ssp. **corona Sancti-Stephani** (Zap.) Borza

(Herb. Univ. Cluj)

Polen oblat sferoidal (26,4—30 × 28,8—31,2 μ), văzut apical 26,4—33,6 μ în diametru; 3-colporat; culoarea în apă galbenă-aurie; sporoderma 0,7—1,9 μ groasă; între sexină şi nexină, egale ca grosime, un „spaţiu" continuu cu uşoare dilataţii în dreptul veruculilor; suprafaţa sporodermei verucoasă, între veruculi fin granulară; colpii eliptici, atenuaţi şi rotunjiţi la capete, circa 2/3 din rază; suprafaţa colpilor mai fin verucoasă (pl. II, fig. 17).

Subfam. **FUMARIOIDEAE**

Trib. **CORYDALEAE**

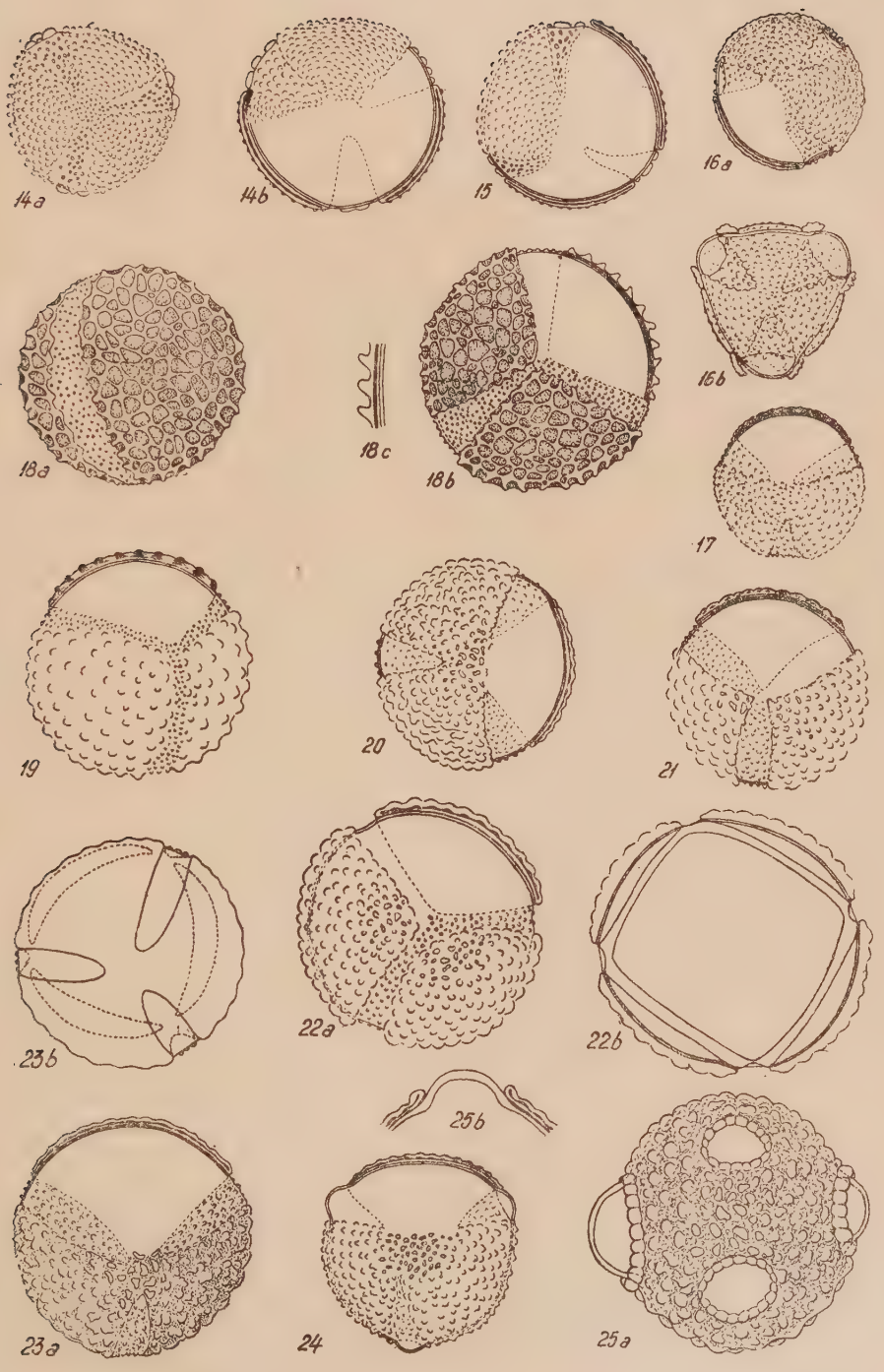
18. **Dicentra spectabilis** (L.) Lem.

(= *Dielytra spectabilis* DC.) — (Cult. Grăd. bot. Bucureşti)

Polen sferoidal, 43,2—45,6 μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă-alburie; sporoderma 1,2—1,6 μ groasă, crasisexinată; sexina

---

PLANŞA II. Fig. 14—25. — Polenul reprezentanţilor familiei *Papaveraceae*. Fig. 14, *Papaver orientalis* L.: *a*, apical, în apă; *b*, apical, în cloralhidrat, cu structura sporodermei în secţiune optică. Fig. 15, *Papaver bracteatum* Lindl.: apical. Fig. 16, *Papaver pyrenaicum* (L.) A. Kerner: *a*, apical, în cloralhidrat; *b*, apical, în apă. Fig. 17, *Papaver pyrenaicum* (L.) A. Kerner ssp. *corona Sancti-Stephani* (Zap.) Borza: apical. Fig. 18. *Dicentra spectabilis* (L.) Lem.: *a*, în profil; *b*, apical; *c*, structura sporodermei în secţiune optică. Fig. 19, *Corydalis solida* (L.) Swartz: apical. Fig. 20, *Corydalis pumila* (Host) Rchb.: apical. Fig. 21, *Corydalis intermedia* (L.) Mérat: apical. Fig. 22, *Corydalis cava* (L.) Schweigg, et Körte: *a*, polen 3-colpat, apical; *b*, polen 4-colpat, apical. Fig. 23, *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Körte ssp. *Marschalliana* (Pall.) Hay.: *a*, apical cu epistructura şi structura sporodermei în secţiune optică; *b*, apical, dispoziţia colpilor. Fig. 24, *Corydalis capnoides* (L.) Pers.: apical. Fig. 25, *Fumaria rostellata* Knaf.: *a*, aspect general; *b*, structura sporodermei în secţiune optică (745 ×). Original.


14a
14b
15
16a
16b
17
18a
18b
18c
19
20
21
22a
22b
23a
23b
24
25a
25b

PLANŞA II

reticulat-murată; ochiurile (lumina) reţelei fin granulate; colpii eliptici, îngustaţi la capete şi uniţi la poli; suprafaţa colpilor fin verucoasă (pl.II, fig. 18, *a*, *b*, *c*).

19. **Corydalis solida** (L.) Swartz

(Plantă spontană în Grăd. bot. Bucureşti)

Polen oblat sferoidal (28,8—43,2 × 30—44,4 μ), văzut apical 40,8—43,2 μ în diametru; 3-colporat; culoarea în apă galbenă murdar; sporoderma 0,7—1,6 μ groasă, grosier verucoasă, sexina mai groasă decît nexina; colpii îngust eliptici, uniţi la poli; suprafaţa colpilor fin verucoasă (pl. II, fig. 19).

20. **Corydalis pumila** (Host) Rchb.

(Fl. Exs. Austr.-Hung., nr. 88)

Polen oblat sferoidal (36—43,2 × 40,8—48 μ), văzut apical 36—45,6 μ în diametru; 3-colporat; culoarea în apă galbenă-aurie; sporoderma 1,2—2,4 μ groasă, cu ridicături veruculiforme neregulate joase; între sexină şi nexină care sînt de aceeaşi grosime, se află un „spaţiu" îngust, aparent continuu, cu dilatări în dreptul ridicăturilor sexinei; colpii eliptici, circa 2/3 din rază, neuniţi la poli, cu suprafaţa mai fin verucoasă (pl. II, fig. 20).

21. **Corydalis intermedia** (L.) Mérat

(Herb. Univ. Cluj, nr. 219 651)

Polen sferoidal, 38,4—43,2 μ în diametru; 3-colporat; culoarea în apă galbenă murdar; sporoderma 1,2—2,4 μ groasă, cu structura asemănătoare cu cea de la *C. pumila*; suprafaţa acoperită cu ridicături veruculiforme, însă mai distanţate; colpii eliptici, uniţi la poli, cu suprafaţa fin verucoasă (pl. II, fig. 21).

22. **Corydalis cava** (T.) Schweigg. et Körte

(Fl. Rom. Exs., nr. 414 a)

Polen oblat sferoidal (40,8—55,2 × 43,2—57,6 μ), văzut apical 38,4—57,6 μ în diametru; 3—4—(5)-colporat; culoarea în apă galbenă-aurie; sporoderma 2,4—3,3 μ groasă, cu sexina grosier verucoasă; între sexină şi nexină, aproape de aceeaşi grosime, un „spaţiu" îngust ± continuu, cu dilatări în dreptul veruculilor; colpii îngust eliptici, uniţi la poli, cu suprafaţa fin verucoasă (pl. II, fig. 22, *a*, *b*).

23. **Corydalis cava** (L.) Schweigg. et Körte ssp. **Marschalliana** (Pall.) Hay.

(Plantă spontană — păd. Cernica, reg. Bucureşti)

Polen sferoidal, 36—42 μ în diametru; cu 3 colpi porați şi 3 colpi neporați care radiază din 4 centre; colpii neuniți la capete, suprafața acestora mărunt verucoasă; sporoderma 1,2—2,4 μ groasă, ca structură asemănătoare cu *C. cava*; suprafața acesteia cu ridicături mari cu contur neregulat; între ridicături fin granulară (pl. II, fig. 23, *a*, *b*).

24. **Corydalis capnoides** (L.) Pers.

(Herb. Univ. Cluj, nr. 134 218)

Polen sferoidal, 36—40,8 μ în diametru; 3—(4)-colporat; culoarea în apă galbenă-aurie; sporoderma 0,7—2,4 μ groasă; ca structură asemănătoare cu cea de la *C. cava*; epistructura ca la *C. cava* ssp. *Marschalliana*, însă cu ridicături de dimensiuni mai mici; colpii eliptici, ascuțiți la capete, circa 2/3 din rază, suprafața cu asperități neregulate fine (pl. II, fig. 24).

Trib. **FUMARIEAE**

25. **Fumaria rostellata** Knaf.

(Fl. Rom. Exs., nr. 1 479)

Polen sferic-elipsoidal (33,6—40,8 × 33,6—45,6 μ); 6-forat; culoarea în apă galbenă pînă la cafenie; sporoderma 1,2—2,4 μ groasă, cu sexina mai groasă decît nexina; între acestea un „spațiu" ± continuu, dilatat în dreptul ridicăturilor veruculiforme, relativ mari cu contur neregulat; în jurul porilor (foramina) îngroşările sporodermei formează un guler circular distinct; suprafața sexinei între veruculi fin granulară (pl. II, fig. 25, *a*, *b*).

26. **Fumaria officinalis** L.

(Plantă spontană în Grăd. bot. Bucureşti)

Polen sferoidal, 45,6—57,6 μ în diametru, 8-forat; culoarea în apă galbenă deschis pînă la galbenă saturat; sporoderma 1,2—2,4 μ groasă; ca structură în secțiune optică, asemănătoare cu cea de la *F. rostellata*; epistructura cu ridicături ± liniare, neregulate, în jurul porilor (foramina) un guler distinct de îngroşări veruculiforme conate (pl. III, fig. 26, *a*, *b*).

27. **Fumaria Vaillanti** Loisel.

(Plantă subspontană din Grăd. bot. Bucureşti)

Polen sferoidal, 48—57,6 μ în diametru, 12-forat; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma 1,6—3,2 μ groasă; ca structură în secţiune optică la fel cu cea de la speciile precedente; epistructura semănătoare cu cea de la *F. rostellata*; porii (foramina) delimitaţi de un guler de veruculi distincţi (pl. III, fig. 27, *a*, *b*).

28. **Fumaria parviflora** Lam.

(Fl. Exs. Austr.-Hung., nr. 87)

Polen sferoidal, 43,2—57,6 μ în diametru, 12-forat; culoarea în apă galbenă închis pînă la brunie; sporoderma 2,4—3,1 μ groasă, ca structură în secţiune optică asemănătoare cu cea de la speciile precedente; suprafaţa sexinei grosier şi ± distanţat verucoasă, între veruculi fin granulară; în jurul porilor (foramina) veruculi mai mari uniţi între ei formează un guler distinct (pl. III, fig. 28, *a*, *b*).

29. **Fumaria Schleicheri** Soyer-Willemet

(Plantă spontană din Grăd. bot. Bucureşti)

Polen sferoidal pînă la elipsoidal, 33,6—55,2 μ în diametru, 6-forat; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma 2,4—4,8 μ groasă; în secţiune optică cu aceeaşi structură ca la formele precedente; suprafaţa sexinei acoperită cu veruculi mici ± distanţaţi, în jurul porilor (foramina) cu un guler distinct din veruculi mari conaţi (pl. III, fig. 29, *a*, *b*, *c*).

30. **Fumaria Thuretii** Boiss.

(Herb. Inst. agr. „N. Bălcescu", Bucureşti, colecţia P. Cretzoiu)

Polen sferoidal, 40,8—50,4 μ în diametru, 12-forat; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma 2,4—3,1 μ groasă, în secţiune optică la fel cu cea de la formele de mai sus; epistructura formată din ridicături veruculiforme cu contur neregulat, între care suprafaţa este fin granulară; în jurul porilor (foramina) veruculi mai mari, uniformi şi conaţi formează un guler distinct (pl. III, fig. 30, *a*, *b*).

31. **Fumaria Kralikii** Jord.

(Herb. Inst. agr. „N. Bălcescu", Bucureşti, colecţia P. Cretzoiu)

Polen sferoidal, 36—50,4 μ în diametru, 6-8-forat; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma 1,2—2, 4 μ groasă; în secţiune optică

asemănătoare cu formele precedente; epistructura ca la *F. Thuretii*, cu ridicături ± liniare, neregulate, însă mai mici şi mai dese; în jurul porilor (foramina) cu un guler distinct din îngroşări mari conate; suprafaţa intinei din pori, arcat îngroşată (pl. III, fig. 31, *a*, *b*).

Fam. **RESEDACEAE**

Trib. **RESEDEAE**

32. Reseda Luteola L.

(Vîrciorova, r. Tr.-Severin, reg. Craiova — leg. I. Şerbănescu)

Polen subprolat (16,8—20,4 × 14,4—16,8 μ), văzut apical 15,6—19,2 μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă-brunie; sporoderma 0,7—1,6 μ groasă, cu sexina grosier verucoasă, veruculi de mărime inegală; între sexină şi nexină un „spaţiu" continuu mai larg; colpii largi, eliptici, circa 3/4 din rază; suprafaţa colpilor prevăzută cu îngroşări distanţate, neregulate ca formă şi mărime; intina 1/2 din grosimea nexinei (cf. pl. III, fig. 35).

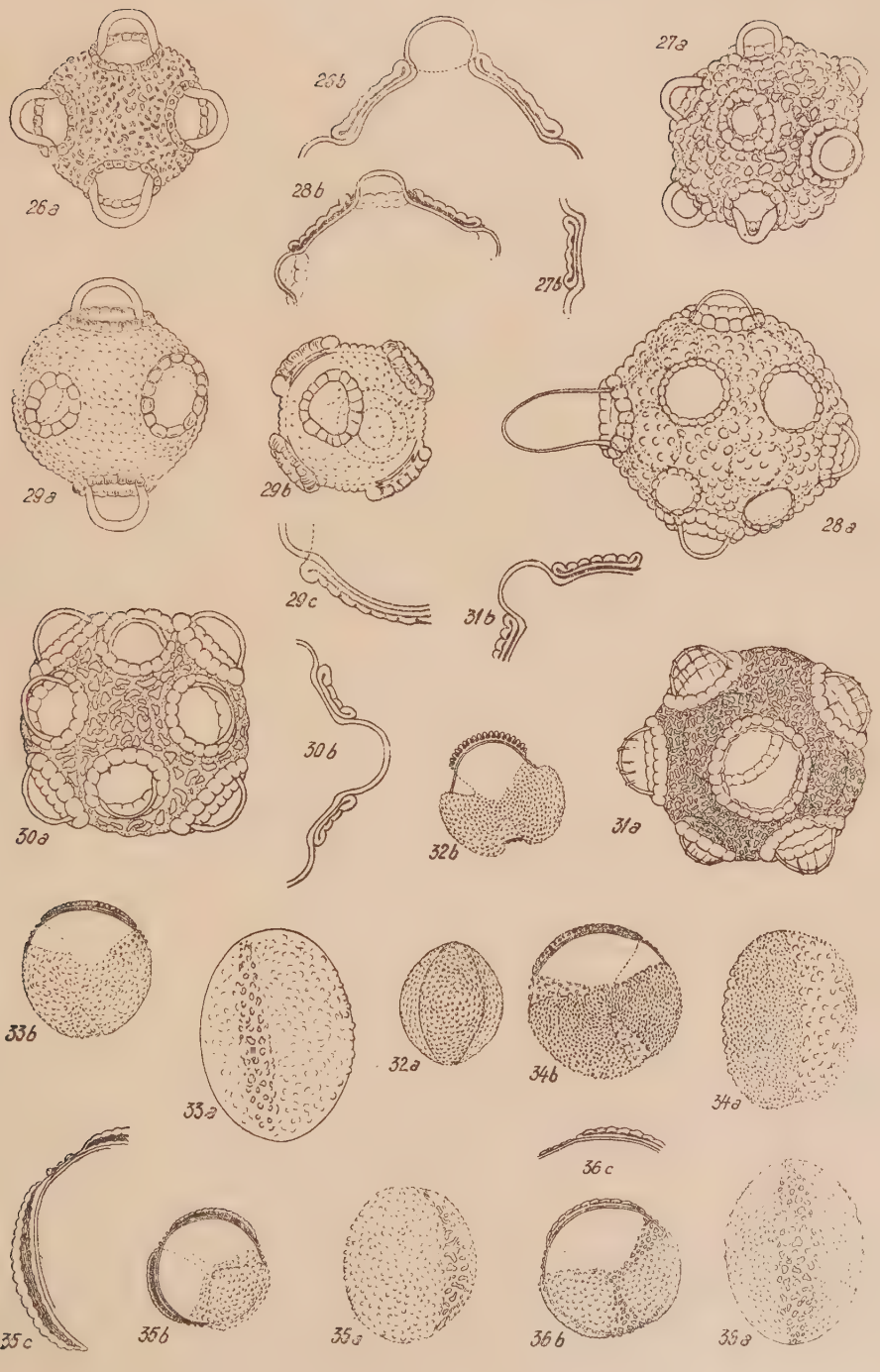
33. Reseda alba L.

(Cult. Grăd. bot. Bucureşti)

Polen subprolat (19,2—20,4 × 21,6—26,4 μ), văzut apical 19,2—24 μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă-brunie; sporoderma 1,6—2,4 μ groasă, crasisexinată; sexina pilată; suprafaţa sporodermei apare mărunt şi regulat verucoasă; colpii eliptici, rotunjiţi la capete, circa 2/3 din raza microsporului; suprafaţa colpilor mărunt şi mai distanţat verucoasă (pl. III, fig. 32, *a*, *b*).

PLANŞA III. Fig. 26—31. — Polenul reprezentanţilor familiei *Papaveraceae*. Fig. 26, *Fumaria officinalis* L.: *a*, aspect general; *b*, structura sporodermei în secţiune optică. Fig. 27, *Fumaria Vaillanti* Loisal.: *a*, aspect general; *b*, structura sporodermei în secţiune optică. Fig. 28, *Fumaria parviflora* Lam.: *a*, polen germinat, aspect general; *b*, structura sporodermei în jurul porilor, în secţiune optică. Fig. 29, *Fumaria Schleicheri* Soyer-Willemet: *a*, *b*, aspect general; *c*, structura sporodermei în secţiune optică. Fig. 30, *Fumaria Thuretii* Boiss.: *a*, aspect general; *b*, structura sporodermei în secţiune optică. Fig. 31, *Fumaria Kralikii* Jord.: *a*, aspect general; *b*, structura sporodermei în secţiune optică (745 ×). Original.

Fig. 32—36. — Polenul reprezentanţilor familiei *Resedaceae*. Fig. 32, *Reseda alba* L.: *a*, în profil; *b*, apical cu structura sporodermei. Fig. 33, *Reseda lutea* L.: *a*, în profil; *b*, apical, cu structura sporodermei. Fig. 34. *Reseda Phyteuma* L.: *a*, în profil; *b*, apical, cu structura sporodermei. Fig. 35, *Reseda inodora* Rchb.: *a*, în profil; *b*, apical; *c*, structura sporodermei în secţiune optică. Fig. 36, *Reseda odorata* L.: *a*, în profil; *b*, apical; *c*, structura sporodermei în secţiune optică (745 ×). Original.


26a
25b
27a
28b
27b
29a
29b
28a
29c
31b
30a
30b
32b
31a
33b
33a
32a
34b
34a
36c
35c
35b
35a
36b
36a

PLANŞA III

34. **Reseda lutea** L.

(Cult. Grăd. bot. Bucureşti)

Polen subprolat (36—39,6 × 21,6—28,8 μ), văzut apical 21,6—28,8μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă deschis; sporoderma 0,7—1,2 μ groasă, sexina mai groasă decît nexina; sexina sinpilată — pile cu bacule foarte scurte; suprafaţa sporodermei apare acoperită cu veruculi scurţi şi neregulaţi; colpii eliptici, rotunjiţi la capete, circa 1/2 din raza microsporului, cu suprafaţa acoperită cu granule grosiere şi neregulate (pl. III, fig. 33, *a*, *b*).

35. **Reseda Phyteuma** L.

(Herb. Univ. Cluj)

Polen subprolat (32,4—34,8 × 25,2—28,8 μ), văzut apical 25,2—31,2 μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă deschis, cu nuanţă cenuşie; sporoderma 1,2—2,4 μ groasă; sexina sinpilată cam de aceeaşi grosime cu nexina; suprafaţa apare fin şi des verucoasă; colpii eliptici, ± ascuţiţi la capete, circa 3/4 din rază; suprafaţa acoperită cu granule mari, neregulate ca formă şi mărime şi distanţate (pl. III, fig. 34, *a*, *b*).

36. **Reseda inodora** Rchb.

(Ciunga, reg. Bucureşti — leg. I. Şerbănescu)

Polen subprolat (28,8—32,8 × 24—27,6 μ), văzut apical 24—28 μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă-brunie; colpii eliptici, uniţi la poli; în rest asemănător cu microsporii de la *R. Luteola* (pl. III, fig. 35, *a*, *b*, *c*).

37. **Reseda odorata** L.

(Herb. Grăd. bot. Bucureşti)

Polen subprolat (31,9—38,4 × 24—28,8 μ), văzut apical 24—28,8 μ în diametru; 3-colpat; culoarea în apă galbenă murdar; sporoderma 0,7—1,2 μ groasă; sexina cam de aceeaşi grosime cu nexina, cu un „spaţiu" ± continuu între ele; suprafaţa sporodermei mărunt ± distanţat verucoasă; colpii eliptici, uniţi la poli; suprafaţa colpilor cu granule mari, neregulate ca formă, distanţate (pl. III, fig. 36, *a*, *b*, *c*).

CONCLUZII

Analiza palinologică a reprezentanţilor din familiile *Papaveraceae* şi *Resedaceae* din ţara noastră, confirmă cele arătate de G. Erdtman (4) şi anume că papaveraceaele se prezintă din punctul de vedere al morfo-

logiei polenului ca o grupare sistematică eterogenă. Resedaceaele, în schimb, pe baza materialului nostru se prezintă — în această privinţă — ca o grupare unitară şi se aseamănă ca morfologie a polenului întrucîtva cu *Hypecoum*, *Chelidonium* şi unele specii ale genului *Glaucium* dintre *Papaveraceae*. Asemănarea între *Glaucium* (3-colpat) şi *Eschscholtzia* (5-colpat) constă doar în aspectul general, deosebirea esenţială fiind în numărul colpilor. *Papaver Argemone* dintre *Papavereae*, prin polenul său forat şi gulerul din jurul porilor (foraminelor) se deosebeşte fundamental de restul materialului analizat aparţinînd tribului *Papavereae* şi se încadrează polen-morfologic în tribul *Fumarieae* din subfamilia *Fumarioideae*, trib care palinologic se prezintă unitar, bine conturat şi cu un polen morfologic deosebit de restul reprezentanţilor analizaţi. Acest fapt ar justifica în parte părerea lui Hutchinson (citat după (5)) că fumario ideaele ar fi de considerat ca o familie de sine stătătoare, care nu se încadrează în familia *Papaveraceae*. Polen forat (porat) întîlnim şi la *Macleaya cordata* dintre *Chelidonieae*, însă fără guler în jurul foraminelor, prin care caracter se deosebeşte net de polenul genului *Fumaria* şi cel de *Papaver Argemone*. Corydaleaele se prezintă şi ele ca o grupare palinologic neunitară. Menţionăm aici mai cu seamă deosebirea dintre *Corydalis cava* şi *Corydalis cava* ssp. *Marschalliana*. Aceasta se evidenţiază prin prezenţa la *C. cava* ssp. *Marschalliana* a unui număr de 6 colpi care pornesc tetraedral din 4 centre; dintre aceşti colpi, 3 sînt poraţi şi 3 neporaţi, iar polenul speciei *C. cava* are numai 3 colpi simpli.

Ţinînd seamă de morfologia sporodermei şi de structura acesteia, este posibil să se distingă unităţile taxonomice unele de altele, fapt important nu numai din punctul de vedere al unei clasificări mai naturale, îndeosebi a familiei *Papaveraceae*, dar şi din punct de vedere practic, deoarece aceste două familii cuprind reprezentanţi valoroşi ca plante medicinale şi de interes apicol.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИИ ПЫЛЬЦЫ СЕМЕЙСТВ PAPAVERACEAE И RESEDACEAE ИЗ ПОРЯДКА RHOEADALES

РЕЗЮМЕ

Палинологические наблюдения, проводившиеся над представителями семейств Papaveraceae и Resedaceae в РНР, показали, что в отношении морфологии пыльцы семейство Papaveraceae является гетерогенной систематической группировкой, тогда как семейство Resedaceae – является унитарной группировкой. Несмотря на это, даже внутри семейства Papaveraceae триба Fumarieae в палинологическом отношении является унитарной, хорошо очерченной, с пыльцой, морфологически отличающейся от остальных представителей этого семейства,

что частично оправдывает мнение Гутчинсона о необходимости выделения Fumarieae в качестве отдельного семейства.

Что касается пыльцы представителей семейства Resedaceae, то она имеет известное морфологическое сходство с пыльцой некоторых представителей семейства Papaveracea (Hypecoum, Chelidonium, Glaucium).

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Таблица I. Рис. 1—13. — Пыльца представителей семейства Papaveraceae

Рис. 1. — Hypecoum procumbens L. *a* — в профиль; *b* — в апикальном положении, меридионально —2— бороздная; *c* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 2. — Eschscholtzia californica Cham. *a* — в профиль; *b* — в апикальном положении, меридиально — 5 — бороздная. Рис. 3. — Chelidonium majus L. *a* — в профиль; *b* — в апикальном положении; *c* — структура спородермы в оптическом положении. Рис. 4. — Macleaya cordata (Willd.) R. Br. *a* — общий вид; *b* — структура спородермы у проростковых пор. Рис. 5. — Glaucium corniculatum (L.) Curt. *a* — в профиль; *b* — в апикальном положении. Рис. 6. — Glaucium flavum Crantz, в апикальном положении. Рис. 7. — Glaucium vitellinum Boiss. et Bushe. *a* — в апикальном положении, с эпиструктурой спородермы; *b* — в апикальном положении, частично видна структура спородермы в оптическом сечении. Рис. 8. — Argemone mexicana L. var. ochroleuca (Sweet.) Lindl. , *a* — в апикальном положении; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 9. — Papaver Rhoeas L. *a* — в апикальном положении; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 10. — Papaver dubium L., в апикальном положении. Рис. 11. — Papaver Argemone L. *a* — общий вид; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 12. — Papaver hybridum L. *a* — в апикальном положении; *b*—структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 13. — Papaver somniferum L., в апикальном положении (×745). Ориг.

Таблица II. Рис. 14—25. — Пыльца представителей семейства Papaveraceae (продолжение).

Рис. 14. — Papaver orientale P., *a* — в апикальном положении в воде; *b* — в апикальном положении в хлорал-гидрате со структурой спородермы в оптическом разрезе. Рис. 15 — Papaver bracteatum Lindl., в апикальном положении. Рис. 16. — Papaver pyrenaicum (L.) A. Kerner. *a* — в апикальном положении в хлорал-гидрате; *b* — в воде. Рис. 17. — Papaver pyrenaicum (L.) A. Kerner ssp. corona Sancti-Stephani (Zap.) Borza в апикальном положении. Рис. 18. — Dicentra spectabilis (L.) Lem. *a* — в профиль; *b* — в апикальном положении; *c* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 19. — Corydalis solida (L.) Swartz., в апикальном положении. Рис. 20. — Corydalis pumila (Host) Rchb., в апикальном положении. Рис. 21 — Corydalis intermedia (L.) Mérat, в апикальном положении. Рис. 22. — Corydalis cava (L.) Schweigg. et Körte. *a* — пыльца меридионально — 3 — бороздная, в апикальном положении; *b* — пыльца меридионально — 4— бороздная в апикальном положении. Рис. 23. — Corydalis cava (L). Schweigg. et Körte ssp. Marschalliana (Pall.) Hay., *a* — в апикальном положении с эпиструктурой и структурой спородермы в оптическом разрезе; *b* — в апикальном положении, расположение меридиональных борозд. Рис. 24. — Corydalis capnoides (L.) Pers., в апикальном положении. Рис. 25. — Fumaria rostellata Knaf. *a* — общий вид; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе (×745). Ориг.

Таблица III. Рис. 26—31 — Пыльца представителей семейства Papaveraceae (продолжение).

Рис. 26. — Fumaria officinalis L. *a* — общий вид; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 27. — Fumaria Vaillanti Loisel., *a* — общий вид; *b*— структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 28. — Fumaria parviflora Lam. *a* — проросшее пыльцевое зерно, общий вид; *b* — структура спородермы около пор, в оптическом разрезе. Рис. 29. — Fumaria Schleicheri Soyer-Willemet., *a* и *b* — общий вид; *c* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 30 — Fumaria Thuretii Boiss.

a — общий вид; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 31. — Fumaria Kralikii Jord. *a* — общий вид; *b* — структура спородермы в оптическом разрезе (× 745). Ориг.

Рис. 32—36. — Пыльца представителей семейства Resedaceae. Рис. 32. — Reseda alba L. *a* — в профиль; *b* — в апикальном положении, со структурой спородермы. Рис. 33. — Reseda lutea L. *a* — в профиль; *b* — в апикальном положении, со структурой спородермы. Рис. 34. — Reseda Phyteuma L. *a* — в профиль; *b* — в апикальном положении, со структурой спородермы. Рис. 35. — Reseda inodora Rchb. *a* — в профиль; *b* — в апикальном положении; *c* — структура спородермы в оптическом разрезе. Рис. 36. — Reseda odorata L. *a* — в профиль; *b* — в апикальном положении; *c* — структура спородермы в оптическом разрезе (× 745). Ориг.

RECHERCHES SUR LA MORPHOLOGIE DU POLLEN DES FAMILLES DES PAPAVÉRACÉES ET RÉSÉDACÉES DE L'ORDRE *RHOEADALES*

RÉSUMÉ

Il ressort des recherches palynologiques, portant sur les représentants des familles Papavéracées et Résédacées de la République Populaire Roumaine, que la famille des Papavéracées constitue un groupe systématique hétérogène, au point de vue de la morphologie du pollen, tandis que la famille des Résédacées se présente comme un groupe unitaire. Toutefois, même à l'intérieur de la famille des Papavéracées, la tribu des *Fumarieae* est unitaire et nettement délimitée au point de vue palynologique, son pollen différant au point de vue morphologique de celui du reste des représentants de la famille respective, ce qui justifierait, en partie, l'opinion de Hutchinson, selon lequel les *Fumarioideae* devraient être considérées comme une famille indépendante.

En ce qui concerne le pollen des représentants de la famille des Résédacées, il ressemble dans une certaine mesure, au point de vue de la morphologie, à celui de certains représentants de la famille des Papavéracées (*Hypecoum*, *Chelidonium*, *Glaucium*).

EXPLICATION DES FIGURES

Planche I. Fig. 1 à 13. — Pollen des représentants de la famille des Papavéracées. Fig. 1, *Hypecoum procumbens* L. : *a*, vue de profil ; *b*, vue apicale, 2 colpus ; *c*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 2, *Eschscholtzia californica* Cham. : *a*, vue de profil ; *b*, vue apicale, 5 colpus. Fig. 3, *Chelidonium majus* L. : *a*, vue de profil ; *b*, vue apicale ; *c*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 4, *Macleaya cordata* (Willd.) R. Br. : *a*, aspect général ; *b*, structure du sporoderme dans la région des pores (*foramina*). Fig. 5, *Glaucium corniculatum* (L.) Curt. : *a*, vue de profil ; *b*, vue apicale. Fig. 6, *Glaucium flavum* Crantz : vue apicale. Fig. 7, *Glaucium vitellinum* Boiss. et Bushe : *a*, vue apicale, avec l'épistructure du sporoderme ; *b*, vue apicale avec la structure du sporoderme (coupe optique). Fig. 8, *Argemone mexicana* L. var. *ochroleuca* (Sweet.) Lindl. : *a*, vue apicale ; *b*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 9, *Papaver Rhoeas* L. : *a*, vue apicale ; *b*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 10, *Papaver dubium* L. : vue apicale. Fig. 11, *Papaver Argemone* L. : *a*, aspect général ; *b*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 12, *Papaver hybridum* L. : *a*, vue apicale ; *b*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 13, *Papaver somniferum* L. : vue apicale (745 ×). Original.

Planche II. Fig. 14 à 25. Pollen des représentants de la famille des Papavéracées (suite). Fig. 14, *Papaver orientalis* L. : *a*, vue apicale, dans l'eau ; *b*, vue apicale, dans l'hydrate de chloral, structure du sporoderme (coupe optique). Fig. 15, *Papaver bracteatum* Lindl. : vue apicale. Fig. 16, *Papaver pyrenaicum* (L.) A. Kerner : *a*, vue apicale, dans l'hydrate de chloral ; *b*, vue apicale dans l'eau. Fig. 17, *Papaver pyrenaicum* (L.) A. Kerner ssp. *corona Sancti-Stephani* (Zap.) Borza : vue apicale. Fig. 18, *Dicentra spectabilis* (L.) Lem. : *a*, vue de profil ; *b*, vue apicale ; *c*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 19, *Corydalis solida* (L.) Swartz : vue apicale. Fig. 20, *Corydalis pumila* (Host) Rchb. : vue apicale Fig. 21, *Corydalis intermedia* (L.) Mérat : vue apicale. Fig. 22, *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Körte : *a*, pollen à 3 colpus, vue apicale ; *b*, pollen à 4 colpus, vue apicale. Fig. 23, *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Körte ssp. *Marschalliana* (Pall.) Hay. :, *a*, vue apicale avec l'épistructure et la structure du sporoderme (coupe optique) ; *b*, vue apicale, disposition des colpus. Fig. 24, *Corydalis capnoides* (L.) Pers. : vue apicale. Fig. 25, *Fumaria rostellata* Knaf. : *a*, aspect général ; *b*, structure du sporoderme, coupe optique (745 ×). Original.

Planche III. Fig. 26 à 31. Pollen des représentants de la famille des Papavéracées (suite). Fig. 26, *Fumaria officinalis* L. : *a*, aspect général ; *b*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 27, *Fumaria Vaillanti* Loisel. : *a*, aspect général ; *b*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 28, *Fumaria parviflora* Lam. : *a*, pollen germé, aspect général ; *b*, structure du sporoderme autour des pores, coupe optique. Fig. 29, *Fumaria Schleicheri* Soyer-Willemet. : *a* et *b*, aspect général ; *c*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 30, *Fumaria Thuretii* Boiss. : *a*, aspect général ; *b*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 31, *Fumaria Kralikii* Jord. : *a*, aspect général ; *b*, structure du sporoderme, coupe optique (745 ×). Original.

Fig. 32 à 36. Pollen des représentants de la famille des Résédacées. Fig. 32, *Reseda alba* L. : *a*, vue de profil ; *b*, vue apicale, avec la structure du sporoderme. Fig. 33, *Reseda lutea* L. : *a*, vue de profil ; *b*, vue apicale, avec la structure du sporoderme. Fig. 34, *Reseda Phyteuma* L. : *a*, vue de profil ; *b*, vue apicale, avec la structure du sporoderme. Fig. 35, *Reseda inodora* Rchb. : *a*, vue de profil ; *b*, vue apicale ; *c*, structure du sporoderme, coupe optique. Fig. 36, *Reseda odorata* L. : *a*, vue de profil ; *b*, vue apicale ; *c*, structure du sporoderme, coupe optique (745 ×). Original.

BIBLIOGRAFIE

1. Bolle Fr., *Resedaceae*, in Engler-Prantl, *Natürliche Pflanzen-Familien.* Leipzig, 1936, ed. a 2-a, vol. 17 b.
2. Borza Al., *Conspectus Florae Romaniae.* Cluj, 1947—1949.
3. Engler A. u. Diels L., *Syllabus der Pflanzenfamilien.* Berlin, 1936.
4. Erdtman G., *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms.* Stockholm and Mass., Waltham, Mass., 1952.
5. Fedde Fr., *Papaveraceae*, in Engler-Prantl, *Natürliche Pflanzen-Familien.* Leipzig, 1936, ed. a 2-a, vol. 17 b.
6. Ionescu M., *Notă asupra montării Artropodelor mici şi pieselor lor în preparate fixe.* Bul. Soc. nat. Rom., 1937, nr. 10.
7. Kuprianova L. A., *Sur la phylogénie des Monocotylédonés (d'après les données palynologiques). Essais de botanique.* I. Acad. Sc. de l'U.R.S.S. — Soc. de Botanique de l'U.R.S.S., Moscova, Leningrad, 1954.
8. Купринова Л. А., *К вопросу о строении оболочки пилицевых зерен.* Бот. Журн. 1956, т. XLI, № 8.
9. De Lemos Pereira Alice, *Sobre o citoplasma e a membrano da celula vegetal.* II. Bol. Soc. Broter., 1943, nr. 17.
10. Schnizlein A., *Iconographia familiarum naturalium regni vegetabilis. I—IV.* Bonn, 1843—1870.
11. Tărnavschi I. T., *Die Chromosomenzahlen der Anthophyten-Flora von Rumänien, mit einem Ausblick auf das Polyploidie-Problem.* Bul. Grăd. bot. şi al Muz. bot. ale Univ. din Cluj, 1947—1948, vol. XXVIII, Suppl. I.
12. Tarnavschi I. T. şi Mitroiu N., *Cercetări asupra morfologiei polenului compositelor din flora R.P.R.* Stud. şi cercet., Seria biol. veg., t. XI, nr. 3, 1959.

CERCETĂRI PRIVITOARE LA INFLUENȚA MICROELEMENTELOR MANGAN ȘI CUPRU ASUPRA METABOLISMULUI GRÎULUI DE TOAMNĂ A 26

DE

H. CHIRILEI

Comunicare prezentată de N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 27 aprilie 1960

INTRODUCERE

Problema influenței microelementelor mangan și cupru asupra plantelor prezintă o deosebită importanță teoretică și practică și are aspecte multiple și variate.

Ne referim la o latură a problemei mai puțin studiată, și anume la aceea a influenței lor asupra metabolismului plantelor.

Unii cercetători au studiat combinațiile în care intră aceste microelemente, precum și unele acțiuni asupra plantelor. Astfel, se arată că manganul mărește activitatea peroxidazei (1), favorizează formarea clorofilei (8), participă la diferite sinteze (11), (16), mărește viscozitatea protoplasmei (9), (15). În legătură cu elementul cupru se arată că el intră în compoziția polifenoloxidazelor (4), (5), ascorbinoxidazei (6), că apără clorofila de distrugere (19), (10), că mărește într-o anumită concentrație, ca și manganul, viscozitatea protoplasmei (9), (15).

În literatura de specialitate se mai arată că aceste microelemente, administrate ca îngrășăminte o dată cu îngrășămintele de bază, duc la creșterea substanțială a recoltei (17), iar date în amestec cu elementele bor și aluminiu determină mărirea rezistenței la secetă, ger și salinitate (14).

Date cu privire la acțiunea manganului și cuprului asupra metabolismului cerealelor de toamnă sînt puține și de aceea în lucrarea de față ne propunem să studiem această acțiune.

MATERIAL ŞI METODĂ

Ca plantă de experienţă am folosit soiul de grîu de toamnă A 26. Am ales acest soi pentru că, într-o serie de experienţe preliminarii, am constatat că reacţionează cel mai bine dintre toate soiurile de toamnă romîneşti la tratamentul cu aceste microelemente.

Boabele de grîu A 26, împărţite în loturi egale, s-au înmuiat timp de 24 de ore în soluţii de sulfat de mangan în concentraţii de 0,015, 0,025 şi 0,050 g şi de sulfat de cupru în concentraţii de 0,005, 0,010 şi 0,015 g la 100 cm^3 apă distilată. Un lot s-a înmuiat în apă distilată, acesta fiind martorul. După înmuiere boabele s-au lăsat să se usuce la temperatura laboratorului, apoi s-au semănat în cîmp. Semănatul s-a făcut la 18.X.1958.

La plantele martor şi plantele de experienţă : V_1 (sulfat de Mn 0,015%), V_2 (sulfat de Mn 0,025%), V_3 (sulfat de Mn 0,050%), V_4 (sulfat de Cu 0,005%), V_5 (sulfat de Cu 0,010%) şi V_6 (sulfat de Cu 0,015%), am urmărit, în toamna şi iarna anului 1958, ca şi în iarna anului 1959, starea de hidratare a plantelor, capacitatea de reţinere a apei, conţinutul în zahăr total şi intensitatea respiraţiei.

REZULTATELE CERCETĂRILOR

Prezentăm mai jos rezultatele obţinute în cercetările noastre asupra metabolismului grîului A 26.

Tratamentul boabelor înainte de semănat cu cele 2 microelemente a avut o influenţă favorabilă asupra hidratării plantelor. Am urmărit starea de hidratare la frunze. Datele obţinute, care exprimă conţinutul total în apă la un moment dat, sînt trecute în tabloul nr. 1.

Tabloul nr. 1

Influenţa ionilor de Mn şi Cu asupra hidratării frunzelor de grîu A 26

Varianta	28.XI.1958 %	13.XII.1958 %	12.I.1959 %	15.II.1959 %	10.III.1959 %
Martor	80,4	77,0	74,2	71,7	76,6
V_1 (SO_4Mn 0,015%)	81,5	78,2	75,5	73,2	78,1
V_2 (SO_4Mn 0,025%)	81,8	78,5	75,3	73,7	77,9
V_3 (SO_4Mn 0,050%)	80,9	78,1	75,0	72,3	77,2
V_4 (SO_4Cu 0,005%)	81,2	78,8	75,8	72,8	78,1
V_5 (SO_4Cu 0,010%)	81,0	78,5	75,5	72,5	77,7
V_6 (SO_4Cu 0,015%)	80,8	78,3	75,4	72,1	77,3

Se poate vedea, din tablou, că tratarea boabelor de grîu A 26 cu soluţii de sulfat de mangan şi sulfat de cupru a favorizat într-o măsură apreciabilă creşterea conţinutului total în apă al frunzelor, în raport cu frunzele plantelor martor.

Între variante se observă deosebiri în ceea ce priveşte gradul de hidratare, dar nu prea mari. O acţiune mai puternică de hidratare a frun-

zelor a avut-o sulfatul de Mn în concentrație de 0,025% și sulfatul de Cu în concentrație de 0,005%.

Tratarea boabelor de grîu A 26 cu soluțiile de sulfat de mangan și de cupru a avut o influență favorabilă și asupra capacității de reținere a apei de către celule.

Capacitatea plantelor de grîu A 26 de a reține apa s-a stabilit după metoda lui F. E. Simonova (12). Frunze de aceeași vîrstă (frunza 1-a), după ce în prealabil s-au cîntărit, s-au ținut într-un exicator, deasupra acidului sulfuric concentrat, pînă au păstrat greutatea constantă. Datele obținute sînt trecute în tabloul nr. 2.

Tabloul nr. 2

Influența ionilor de Mn și Cu asupra capacității de reținere a apei (frunze)

Varianta	Ziua 1-a	Ziua a 2-a	Ziua a 3-a	Ziua a 6-a	Ziua a 9-a
		28.XI.1958			
Martor	0,500	0,135	0,094	0,092	0,092
V_1 (SO_4Mn 0,015%)	0,500	0,153	0,098	0,096	0,096
V_2 (SO_4Mn 0,025%)	0,500	0,154	0,100	0,098	0,098
V_3 (SO_4Mn 0,050%)	0,500	0,124	0,093	0,093	0,091
V_4 (SO_4Cu 0,005%)	0,500	0,151	0,100	0,098	0,098
V_5 (SO_4Cu 0,010%)	0,500	0,148	0,099	0,097	0,097
V_6 (SO_4Cu 0,015%)	0,500	0,147	0,098	0,096	0,096

Din datele cuprinse în acest tablou se poate constata că tratamentul cu cele două elemente determină la plantele de experiență, într-o măsură apreciabilă, creșterea capacității de reținere a apei de către frunze, în raport de frunzele martorului. În cazul sulfatului de Mn concentrațiile cele mai favorabile au fost de 0,015 și 0,025%, iar în cazul sulfatului de cupru concentrațiile de 0,005 și 0,010%. Concentrația optimă pentru sulfatul de mangan a fost de 0,025%, iar pentru sulfatul de cupru de 0,005%.

Aceste date se referă numai la o singură determinare efectuată înainte de sosirea iernii (28. XI. 1958). Determinările pe care le-am făcut în cursul iernii arată că puterea de reținere a frunzelor plantelor provenite din boabe tratate este de asemenea mai mare decît a frunzelor plantelor martore, dar că ea este ceva mai mică decît înainte de venirea iernii, judecînd după diferențele de greutate între probele de experiență și probele martore (tabloul nr. 3).

Tabloul nr. 3

Influența ionilor de Mn și Cu asupra capacității de reținere a apei (frunze)

Varianta	Ziua 1-a	Ziua a 2-a	Ziua a 3-a	Ziua a 6-a	Ziua a 9-a
		22.XII.1958			
Martor	0,355	0,085	—	0,073	0,073
V_1 (SO_4Mn 0,015%)	0,355	0,096	—	0,076	0,076
V_2 (SO_4Mn 0,025%)	0,355	0,098	—	0,077	0,077
V_3 (SO_4Mn 0,050%)	0,355	0,082	—	0,072	0,072
V_4 (SO_4Cu 0,005%)	0,355	0,090	—	0 078	0,078
V_5 (SO_4Cu 0,010%)	0,355	0,086	—	0,075	0,075
V_6 (SO_4Cu 0,015%)	0,355	0,085	—	0,074	0,074

Examinînd tablourile nr. 2 și 3 se mai poate constata că sulfatul de mangan, în concentrația de 0,050%, are o acțiune defavorabilă asupra capacității de reținere a apei. Frunzele plantelor tratate au reținut o cantitate de apă mai mică decît cele ale plantelor martor. Sulfatul de Cu în concentrație de 0,015% a avut o slabă influență asupra măririi capacității de reținere a apei.

Tratarea boabelor de grîu A 26 înainte de semănat, cu soluții de sulfat de mangan și de cupru, a avut o influență favorabilă și asupra creșterii cantității totale de zahăr în frunze. S-a determinat cantitatea totală de zahăr din frunze după metoda lui Hagedorn-Jensen (3). Datele obținute sînt înscrise în tabloul nr. 4.

Tabloul nr. 4

Influența ionilor de Mn și Cu asupra acumulării zaharului total în frunze

Varianta	Grame zahăr total la 100 g substanță uscată					
	15.XI.1958	28.XI.1958	11.XII.1958	21.I.1959	17.II.1959	8.III.1959
Martor	12,06	14,03	15,78	18,83	21,60	17,60
V_1 (SO_4Mn 0,015%)	13,76	15,40	17,44	20,02	22,70	19,27
V_2 (SO_4Mn 0,025%)	13,42	15,24	18,10	20,46	23,40	20,01
V_3 (SO_4Mn 0,050%)	12,07	14,74	15,44	18,31	21,30	17,62
V_4 (SO_4Cu 0,005%)	12,72	15,00	16,12	19,80	22,70	18,22
V_5 (SO_4Cu 0,010%)	12,40	14,60	15,84	19,23	21,90	17,98
V_6 (SO_4Cu 0,015%)	12,08	13,40	15,78	18,90	21,70	17,82

Din datele cuprinse în tablou se poate constata că tratamentul cu soluțiile de sulfat de mangan (de 0,015 și 0,025%) și de sulfat de cupru (de 0,005 și 0,010%) a favorizat sinteza și creșterea conținutului total de zahăr într-o măsură apreciabilă.

Concentrațiile de 0,050% de sulfat de mangan au avut o influență negativă, iar de 0,015% de sulfat de cupru o influență slabă.

Datele obținute de noi confirmă pe acelea ale lui J. M. Shive (11) și ale lui P. A. Vlasiuk (18).

Tratarea boabelor de grîu A 26 a avut o influență favorabilă și asupra respirației. Am determinat intensitatea respirației la frunzele

Tabloul nr. 5

Influența ionilor Mn și Cu asupra intensității respirației frunzelor de grîu A 26

Varianta	mg CO_2 la 100 g substanță proaspătă				
	13.XII.1958	27.XII.1959	2.I.1959	10.II.1959	10.III.1959
Martor	6,0	9,2	3,6	3,4	8,9
V_1 (SO_4Mn 0,015%)	7,4	9,8	4,1	4,2	9,7
V_2 (SO_4Mn 0,025%)	6,8	9,5	4,3	4,1	9,5
V_3 (SO_4Mn 0,050%)	6,0	8,6	2,8	2,5	8,8
V_4 (SO_4Cu 0,005%)	8,8	10,0	4,7	5,1	10,3
V_5 (SO_4Cu 0,010%)	8,2	9,8	4,6	4,7	9,6
V_6 (SO_4Cu 0,015%)	6,2	9,6	4,1	4,0	9,3

mature prin metoda lui B o y s e n-J e n s e n (2). Datele obținute, și care reprezintă intensitatea respirației exprimată în mg CO_2 la 100 g substanță proaspătă, sînt trecute în tabloul nr. 5.

Se constată că V_1 și V_2 în comparație cu martorul au avut o respirație mai intensă; V_3 dimpotrivă a avut, în raport cu martorul, o respirație mai scăzută. Cea mai favorabilă concentrație a soluției sulfatului de Mn asupra respirației a fost de 0,015%.

La V_4, V_5 și V_6, în comparație cu martorul, V_1 și V_2, intensitatea respirației a fost mai mare. Concentrația cea mai favorabilă în cazul sulfatului de cupru a fost de 0,005%.

Rezultatele obținute, privitoare la acțiunea microelementelor Mn și Cu asupra respirației, confirmă cercetările lui H. L u n d e g a r d h (7), A. L. S o m m e r (13) și J. M. S h i v e (11).

Acțiunea stimulantă asupra respirației a elementului cupru, mai puternică decît a elementului mangan, se explică prin aceea că el intră în compoziția enzimelor respiratorii — polifenoloxidazelor și ascorbinoxidazei — care joacă un rol însemnat în procesele de oxidoreducere, fapt menționat și de către F. K u b o w i t z (5), D. K e i l i n și T. M a n n (4), P. L. L o v e t t-J a m i s o n și J. M. N e l s o n (6).

Acțiunea favorabilă a celor două microelemente asupra hidratării plantelor, acumulării zaharului și asupra intensității respirației s-a reflectat favorabil și asupra creșterii plantelor. Măsurînd înălțimea plantelor la data de 5.V.1959 și făcînd media pentru 50 de plante am obținut datele din tabloul nr. 6.

Tabloul nr. 6

Influența ionilor de Mn și Cu asupra creșterii în înălțime a plantelor

Varianta	Înălțimea cm
Martor	60,6
V_1	62,7
V_2	63,6
V_3	58,2
V_4	64,0
V_5	64,6
V_6	61,2

Ca urmare a acțiunii favorabile a microelementelor mangan și cupru asupra proceselor amintite, și recolta plantelor a fost mai mare. Pe baza calculelor făcute sporul de recoltă, în raport cu martorul, a fost pentru V_1 de 131 kg/ha, pentru V_2 de 129 kg/ha, pentru V_4 de 123 kg/ha, iar pentru V_5 de 121 kg/ha. Pentru V_3 și V_6 sporul față de martor a fost mic : de 68 kg/ha pentru V_3 și de 82 kg/ha pentru V_6.

CONCLUZII

În urma studiului influenței microelementelor mangan și cupru sub forma de sulfat de mangan și de cupru asupra metabolismului grîului A 26, se desprind următoarele concluzii:

1. Tratarea boabelor, înainte de semănat, cu soluții de sulfat de mangan (în concentrații 0,015, 0,025, 0,050%) și cu soluții de sulfat de cupru (în concentrații de 0,005, 0,010 și 0,015%) a favorizat creșterea conținutului total în apă a plantelor (tabloul nr. 1).

2. Frunzele plantelor provenite din semințe înmuiate în soluții de sulfat de mangan și sulfat de cupru și-au mărit capacitatea de reținere a apei (tabloul nr. 2 și 3).

3. Tratarea boabelor cu soluțiile apoase de sulfat de mangan și sulfat de cupru a avut ca urmare o acumulare mai mare de zahăr total în frunzele plantelor. O influență puternică au avut-o concentrațiile de 0,015 și 0,025% sulfat de mangan și de 0,005 și 0,010% sulfat de cupru (tabloul nr. 4).

4. Plantele de grîu A 26 provenite din boabe tratate cu soluții de sulfat de mangan (concentrații de 0,015 și 0,025%) și de sulfat de cupru (concentrații de 0,005, 0,010 și 0,015%) au avut o respirație mai intensă decît plantele martor și plantele provenite din boabe tratate cu soluții de sulfat de mangan în concentrație de 0,050% (tabloul nr. 5).

5. Plantele provenite din boabe înmuiate în soluții de sulfat de mangan (concentrații de 0,015 și 0,025%) și în soluții de sulfat de cupru (concentrații de 0,005, 0,010 și 0,015%) au crescut mai înalte decît plantele martor și au dat o recoltă în boabe apreciabilă, exceptînd plantele provenite din boabe tratate cu soluții de sulfat de mangan 0,050% și sulfat de cupru 0,015%, la care sporul în recoltă boabe a fost mai mic (tabloul nr. 6).

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ — МАРГАНЦА И МЕДИ НА МЕТАБОЛИЗМ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА А 26

РЕЗЮМЕ

У растений, полученных из семян, подвергнутых предпосевной обработке растворами сернокислого марганца и медного купороса (варианты V_1—V_6), наблюдалось увеличение общего содержания влаги (таблица № 1), повышение водозадерживающей способности (таблицы № 2 и 3), содержания общего сахара (таблица № 4) и интенсивности дыхания (таблица № 5); они имели более интенсивный рост и дали более высокий урожай семян, чем растения, полученные от не обработанных этими растворами семян. Благоприятное влияние имели растворы сернокислого марганца в концентрациях 0,015 и 0,025% и растворы медного купороса в концентрациях 0,005 и 0,010%. Растворы сернокислого марганца в концентрации 0,050% и медного купороса в концентрации 0,015% имели слабый, а в некоторых случаях даже и отрицательный эффект.

RECHERCHES AU SUJET DE L'INFLUENCE DES MICROÉLÉMENTS MANGANÈSE ET CUIVRE SUR LE MÉTABOLISME DU BLÉ D'HIVER A 26

RÉSUMÉ

En traitant les grains, avant d'emblaver, avec des solutions de sulfate de manganèse et de cuivre (variantes V_1—V_6), on a obtenu des plantes avec une teneur totale en eau accrue (tableau 1) de même que la capacité de retenir l'eau (tableaux 2 et 3), la teneur en sucre total (tableau 4) et l'intensité de la respiration (tableau 5); elles ont également accusé une meilleure croissance (tableau 6) et ont donné un plus riche rendement en grains que les plantes issues de semences non traitées. Les solutions de sulfate de manganèse aux concentration de 0,015% et 0,025% et celles de sulfate de cuivre, à des concentrations de 0,005% et 0,010% ont exercé une influence favorable. La solution de sulfate de manganèse, à la concentration de 0,050%, et de sulfate de cuivre, à la concentration de 0,015%, ont exercé une influence faible ou même défavorable, dans certains cas.

BIBLIOGRAFIE

1. Bailey L. F. a. Mc Hargue J. S., *Effect of boron, manganese and zinc on the enzyme activity in tomato and alfalfa plants grown in the greenhouse.* Plant Physiol., 1944 t. 19, p. 1.
2. Boysen-Jensen, *Die Elemente der Pflanzenphysiologie.* Iena, 1939, p. 156.
3. Hagedorn-Jensen, *Die ferrycianidmethode zur Blutzucker bestimmung.* Biochem. Zeitschr., 1923, t. 37, p. 92—95.
4. Keilin D. a. Mann T., *Polyphenoloxidase: purification, nature and properties.* Proc. Roy. Soc., 1938, t. 125, p. 187.
5. Kubowitz F., *Über die chemische Zusammensetzung der Kartoffeloxydase.* Biochem. Zeitschr., 1937, t. 292, p. 221.
6. Lovett-Jamison P. L. a. Nelson J. M., *Ascorbic acid oxidase from summer crookneck squash (Cucurbita pepo condensa).* Journ. Amer. Chem. Soc., 1940, t. 62, p. 221.
7. Lundegardh H., *Mangan als Katalysator der Pflanzenatmung.* Planta, 1939, p. 419, 426.
8. Mc Hargue J. S., *The role of manganese in plants.* Journ. Amer. Chem. Soc., 1922, t. 44, p. 1592—1598.
9. Натансон Н. Е., *Влияние некоторых микроэлементов на вязкость плазмы растений.* ДАН СССР, 1952, т. LXXXVII, № 6, стр. 1067—1071.
10. Окунцов М. М., *Влияние некоторых ионов меди на образование хлорофила.* ДАН СССР, 1947, т. 57, № 4, стр. 407.
11. Shive J. M., *Significant role of traces elements in the nutrition of plants.* Plant Physiol., 1941, t. 16, nr. 3, p. 435—445.
12. Симонова Ф. Е., *Вязкость плазмы и водоудерживающая способность листьев сельскохозяйственных растений.* ДАН СССР, 1954, т. XCIV, № 5, стр. 965.
13. Sommer A. L., *Copper as an essential element for plant growth.* Plant Physiol., 1931, t. 6, nr. 2, p. 339—345.
14. Школьник М. Я., Макарова Н. А. и Стеклова М. М., *Влияние микроэлементов на повышение солеустойчивости растений и о его причинах,* Бот. Журн. СССР, 1949, т. 34, №1, стр. 85—94.

15. Школьник М. Я. и Натансон Н. Е., *Вязкость протоплазмы и различных по засухоустойчивости сортов пшениц и ячменя и влияние микроэлементов на нее.* ДАН СССР, 1953, т. LXXXVIII, № 6, стр. 1067.
16. Школьник М. Я. и Абдурашитов. А. С., *Влияние микроэлементов на синтез и передвижение углеводов. Физиология растений.* Акад. Наук СССР, Москва, 1958, т. 5, вып. 5.
17. Власюк П. А., *Влияние микроэлементов марганца на иполизование амиачной и нитратной форм азота свекловичными высадками.* ДАН СССР, 1940, т. 28, № 2. стр. 181.
18. Власюк П. А., *Марганец у системы живленная рослих.* Вид. АН СССР, Kiev. 1948.
19. Заблуда Т. В., *Физиологическое действие меди на растения.* Тр. Чувашск., с-х Инст. 1938, т. 1, вып. 1, стр. 1—51.

HETEROAUXINA ȘI CREȘTEREA RĂDĂCINILOR

DE

JOHANN FABIAN

Comunicare prezentată de N. SĂLĂGEANU, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 27 aprilie 1960

În experiențe anterioare, efectuate de noi în condiții de cîmp, am găsit că tratarea rădăcinilor cu heteroauxine în concentrații de 0,5—15 mg/l duce la o înrăutățire vremelnică a bilanțului de apă al răsadului și, consecutiv, și la o înrăutățire a prinderii. Constatările acestea ne-au făcut să presupunem că fenomenele menționate se datoresc, probabil, unei creșteri vremelnic frînate a rădăcinilor.

Scopul imediat al acestei lucrări a fost verificarea acestei presupuneri, iar scopul mai îndepărtat al ei a fost acela de a vedea dacă în urma confirmării presupunerii emise nu există eventual și posibilitatea unei stimulări a creșterii rădăcinilor în timpul imediat următor tratării, folosindu-se concentrații de heteroauxine mai mici decît cele utilizate în experiențele noastre în cîmp. În sfîrșit, ca o sarcină suplimentară a acestei lucrări figurează problema legăturii care există între sistemul radical mai dezvoltat, găsit de R. H. Turețkaia (20), I. A. Volkov (21) și N. Sălăgeanu și J. Fabian (13) la plante provenite din răsad tratat cu heteroauxine, și fenomenul de prindere a răsadului.

MATERIALUL BIOLOGIC EXPERIMENTAL ȘI MODUL DE LUCRU

Observații directe asupra creșterii rădăcinilor răsadului fiind dificil de efectuat, am ales drept material de experiență plantule de tomate din soiul Tg. Frumos, L 71, presupunînd — pe baza echivalenței de vîrstă — că între modul de reacție a rădăcinii plantulelor și cel a rădăcinilor tinere ale răsadului nu pot exista deosebiri esențiale.

Astfel de plantule, crescute pînă la vîrsta de o zi în cutii Petri, pe hîrtie de filtru îmbibată cu apă de robinet, au fost supuse tratării cu soluții apoase de acid β-indolilacetic (IA) în concentrații de 0,0 ; 0,004 ; 0,02 ; 0,1 ; 0,5 ; 3,0 ; 15,0 mg/ l. Tratarea a constat în ținerea rădăcinii plantulelor timp de 4 ore în soluțiile indicate.

După expirarea timpului de tratare și după clătirea rădăcinilor cu apă de robinet, plantulele au fost trecute, cu rădăcinile lor, în eprubete (cu o capacitate de aproximativ 37 cm^3), umplute tot cu apă de robinet, iar în decurs de 5 zile s-a măsurat creșterea rădăcinilor din 24 în 24 de ore.

Cele mai multe experiențe au fost întrerupte după o perioadă de 5 zile. Unele au fost continuate însă și dincolo de această limită. În timpul însă care a urmat după această limită, creșterea rădăcinilor nu a mai putut fi urmărită îndeaproape datorită complicării rezultată din ramificarea rădăcinilor. De aceea urmărirea creșterii rădăcinilor a fost înlocuită printr-o singură determinare a mărimii rădăcinilor la 24, respectiv 19 de zile după momentul tratării.

Plantulele din aceste experiențe au fost scoase în a 3-a zi după tratare în aer liber, la lumina soarelui, după ce în prealabil eprubetele au fost prevăzute cu camuflajul necesar. Apa de robinet, ca mediu inițial de cultură, în cursul experienței a fost parțial și treptat înlocuită cu soluție Knop, avîndu-se totodată grijă, ca din 4 în 4 zile să se schimbe soluția nutritivă și să se aerisească zilnic prin trecerea a 0,5 l aer prin soluția dintr-o eprubetă.

La sfîrșitul perioadei de experiență rădăcinile au fost întinse pe o placă de sticlă și copiate prin transparență pe hîrtie. La determinarea numărului și lungimii totale a rădăcinilor au servit apoi copiile rădăcinilor pe hîrtie.

Numărul plantulelor dintr-o variantă a fost, în ambele feluri de experiențe, de cel puțin 15.

DATE EXPERIMENTALE

1. *Creșterea rădăcinilor în primele 5 zile după tratare*

Tabloul nr. 1 ilustrează creșterea rădăcinilor în primele 5 zile după tratare cu concentrații de 0,5—15,0 mg/l. Cifrele din tablou arată că în prima zi după tratare creșterea rădăcinilor este frînată de toate concentrațiile alese. În a 2-a zi urmează o restabilire a intensității de creștere, pentru ca într-o a treia etapă, lungă de aproximativ 2 zile, să intervină o creștere intensificată față de cea a rădăcinilor de control. În faza următoare, a 5-a zi, se vede că rădăcina plantulelor de experiență se apropie, în privința creșterii, din nou de intensitatea de creștere a rădăcinii plantulelor de control. Din ultima coloană a tabloului rezultă că lungimea totală a rădăcinilor, din cea de-a 5-a zi socotită de la tratare, este aproximativ egală atît la plantulele de control, cît și la cele de experiență. De aici reiese că perioada de creștere intensificată a rădăcinilor de experiență.

durează doar atîta timp cît este necesar, pentru ca rădăcinile de experiență să atingă lungimea celor de control. Perioada de creștere intensificată a rădăcinilor apare astfel ca o compensare a creșterii frînate din prima zi după tratare.

Tabloul nr. 1

Creșterea rădăcinilor în intervale de cîte 24 de ore (cifre relative)

Varianta	Creșterea rădăcinilor în ziua :					Lungimea relativă totală după 5 zile
	1-a	a 2-a	a 3-a	a 4-a	a 5-a	
0,0 mg/l	100,0±3,4	100,0±2,6	100,0±4,1	100,0±3,3	100,0±4,2	100,0±3,5
0,5 „	87,1±4,5	109,2±3,0	119,2±4,2	122,4±3,6	104,2±5,1	108,4±1,1
3,0 „	73,2±2,7	97,3±2,7	115,2±4,4	122,4±4,2	107,4±3,0	101,1±3,4
15,0 „	72,2±3,4	98,0±3,4	118,1±3,4	129,2±3,2	110,6±3,0	105,6±3,3

Toate cele menționate se evidențiază mai bine prin reprezentarea grafică a datelor tabloului nr. 1 (fig. 1). trebuie menționat însă că nu în toate experiențele efectuate s-a obținut același mers al curbelor. Acesta este, după cum s-a putut constata, în funcție de mai mulți factori. Dintre aceștia temperatura la care s-a experimentat pare a fi avut cea mai mare însemnătate. Mersul curbelor din figura 1 a fost caracteristic numai pentru acele experiențe care au fost efectuate în condițiile temperaturii de aproximativ 24—26°. La o temperatură mai mică de 22° curba creșterii rădăcinilor de experiență se menține o vreme mai îndelungată dedesubtul curbei de creștere a rădăcinilor de control și de asemenea la un nivel mai scăzut, iar trecerea ei peste nivelul curbei de control a fost de scurtă durată, uneori neînsemnată sau chiar absentă. În aceste experiențe, deci, frînarea creșterii rădăcinilor a fost mai puternică, revenirea rădăcinilor la creșterea normală mai îndelungată, iar creșterea stimulată prea mică pentru compensarea rămînerii în urmă a lungimii rădăcinilor din perioada de creștere frînată.

Mai trebuie atrasă atenția asupra amănuntului că, chiar în condițiile unei temperaturi de aproximativ 24—26°, rezultate de felul celor prezentate în tabloul nr. 1 și figura 1 s-au putut obține doar în cazul cînd în calitate de mediu de cultură a fost folosită apa de robinet. Folosirea solu-

Tabloul nr. 2

Creșterea rădăcinilor în intervale de cîte 24 de ore (cifre relative)

Varianta	Creșterea rădăcinilor în ziua :		
	1-a	a 2-a	a 3-a
0,000 mg/l	100,0±1,7	100,0±2,9	100,0±3,3
0,004 „	100,8±1,7	95,0±2,1	96,1±2,9
0,02 „	96,6±2,6	100,0±3,5	103,2±3,9
0,1 „	96,6±1,8	102,0±2,0	102,6±3,2

ției Knop la orice pH, dar mai ales cu reacție acidă (pH aproximativ 6), a dus la ștergerea deosebirii dintre creșterea rădăcinilor tratate și netratate. Aceasta s-a produs nu atît prin înlăturarea efectului heteroauxinei, cît prin frînarea creșterii rădăcinilor netratate.

Tabloul nr. 2 cuprinde datele obținute cu privire la creșterea rădăcinilor tratate cu concentrații de 0,004—0,1 mg/l. Cifrele tabloului arată,

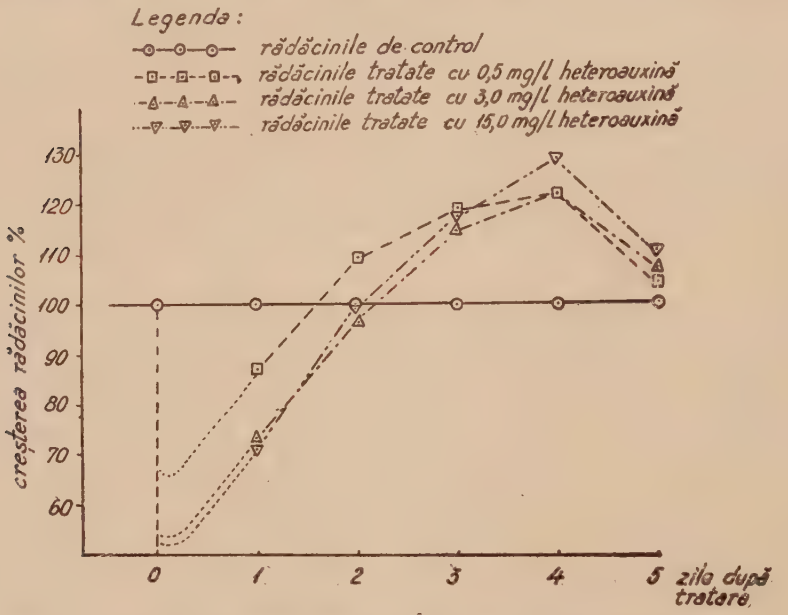


Fig. 1. — Creșterea rădăcinii embrionare în primele 5 zile după tratare cu heteroauxină.

fără comentarii suplimentare, că intensitatea de creștere a rădăcinilor nu a fost afectată în nici un fel de concentrațiile menționate. Aceste concentrații nu au avut nici un efect asupra creșterii nu numai în condițiile unor temperaturi de 24—26°, ci și în condițiile unor temperaturi mai scăzute.

2. *Intensitatea respirației rădăcinilor în decursul a 20 de ore după tratare cu IA*

A fost examinată influența a numai două concentrații: 0,1 și 3,0 mg/l. După tratarea în modul descris, respirația rădăcinilor detașate de plantule a fost măsurată la 25°, folosindu-se instalația Warburg, la 2—2,5 ore și la 18—21,5 ore după tratare. Au fost folosite aceleași rădăcini la ambele determinări consecutive. La întocmirea unei probe s-au folosit 45—50 de rădăcini.

Rezultatele obținute sînt cuprinse în tabloul nr. 3. Cifrele arată că intensitatea respirației rădăcinilor nu este afectată de 0,1 mg/l, nici la 2 și nici la 18 ore de la tratare; concentrația de 3 mg/l, în schimb, o micșo-

Tabloul nr. 3

Respirația rădăcinilor

Varianta	cm^3 O_2 / g oră după 2 ore	%	cm^3 O_2 / g oră după 18 ore	%
0,0 mg/l	7,46±0,15	100,0±2,0	5,06±0,15	100,0±2,9
0,1 „	7,37±0,17	98,8±2,3	5,00±0,15	98,8±3,0
3,0 „	6,60±0,26	88,4±3,9	5,01±0,16	99,0±3,1

rează la început cu aproximativ 10%, iar după 18 ore intensitatea normală a respirației apare din nou restabilită.

3. *Numărul și lungimea totală a rădăcinilor formate în 24, respectiv, 19 zile după tratare cu IA*

Din motive tehnice efectul concentrațiilor de 0,004—15,0 mg/l a fost examinat în două experiențe separate. Prima experiență, efectuată între 3 și 22.VII. 1959, a cuprins concentrațiile de 0,5—15,0 mg/l, iar cea de-a doua, efectuată între 17. VIII și 10. IX. 1959, a cuprins concentrațiile de 0,004—0,1 mg/l. Se înțelege că fiecare experiență a cuprins de asemenea și o variantă de control proprie. Variantele au cuprins fiecare cîte 20 de plantule.

Tabloul nr. 4 cuprinde numărul rădăcinilor pe care plantulele le-au format în ambele experiențe menționate pînă la sfîrșitul acestora. Din

Tabloul nr. 4

Numărul mediu de rădăcini la o plantulă în vîrstă de 24, respectiv 19 zile

Vîrsta plantulelor	Varianta	Nr. mediu de rădăcini: cifre absolute	Nr. mediu de rădăcini: cifre relative	Vîrsta plantulelor	Varianta	Nr. mediu de rădăcini: cifre absolute	Nr. mediu de rădăcini: cifre relative
24 de zile	0,000 mg/l	35,6±1,4	100,0±3,9	19 zile	0,0 mg/l	32,5±0,9	100,0±2,7
	0,004 „	35,2±1,7	98,9±4,8		0,5 „	39,4±1,6	121,2±4,0
	0,02 „	36,1±2,7	101,4±7,4		3,0 „	40,6±1,4	124,9±3,4
	0,1 „	37,4±2,0	105,0±5,3		15,0 „	42,7±1,0	131,4±2,4

cifrele acestui tablou rezultă că heteroauxina în concentrații de 0,004—0,1 mg/l, nu afectează formarea numărului de rădăcini; în schimb, în concentrații de 0,5—15,0 mg/l ea stimulează formarea numărului de rădăcini cu 21—31%.

La fel s-a comportat și lungimea totală a rădăcinilor față de concentrațiile menționate ale heteroauxinei, fapt ce reiese din cifrele tabloului nr. 5. Concentrațiile de 0,004—0,1 mg/l nu au afectat lungimea totală a rădăcinilor, iar concentrațiile de 0,5—15,0 mg/l au mărit-o cu 13—22%.

Tabloul nr. 5

Lungimea totală medie a rădăcinilor la o plantulă în vîrstă de 24, respectiv 19 zile

Vîrsta plantulelor	Varianta	Lungimea totală medie		Vîrsta plantulelor	Varianta	Lungimea totală medie		Lungimea medie a unei rădăcini cm
		cm	%			cm	%	
24 de zile	0,000 mg/l	137,0±5,8	100,0±4,2	19 zile	0,0 mg/l	92,0±2,2	100,0±2,3	2,83
	0,004 „	131,2±6,1	95,7±4,6		0,5 „	112,9±3,0	122,6±2,6	2,98
	0,02 „	126,4±6,1	92,3±4,8		3,0 „	104,6±3,0	113,6±2,8	2,58
	0,1 „	141,1±6,8	103,0±4,8		15,0 „	109,3±3,0	118,7±2,7	2,56

Din ultima coloană a tabloului nr. 5 se vede că, în linii mari, lungimea medie a unei rădăcini a rămas, la variantele de experiență, la fel (dacă nu chiar mai mică) cu cea a unei rădăcini din varianta de control. Rezultă că mărirea lungimii totale a rădăcinilor, prin acțiunea heteroauxinei, este o urmare numai a creșterii numărului de rădăcini și nu a creșterii în lungime a rădăcinilor.

DISCUȚII

Din datele prezentate rezultă că heteroauxina, în funcție de concentrație, fie că nu efectează creșterea rădăcinilor plantulelor de tomate (în concentrații de pînă la 0,5 mg/l), fie că o afectează (în concentrații mai mari), determinînd în cazul din urmă mai întîi o creștere prin alungire frînată care, în condițiile unei temperaturi optime, se transformă apoi într-o creștere temporar stimulată. Așadar, nu am putut pune în evidență concentrații capabile să stimuleze imediat după aplicarea lor creșterea prin alungire.

Observații asupra creșterii rădăcinii plantulelor tratate cu heteroauxină au fost efectuate înaintea noastră de către cercetătorii K. V. Thimann și Gast. Din citatele lui Thimann, privind propriile experiențe și din cele ale autorilor care comentează datele lui Gast[1]) nu rezultă că aceștia ar fi găsit concentrații capabile să stimuleze imediat după aplicarea lor, creșterea prin alungire a rădăcinilor tinere. Din ele rezultă doar atît că autorii menționați s-au ocupat numai cu creșterea rădăcinilor tratate cu concentrații care imediat după administrarea lor frînează creșterea prin alungire a rădăcinilor.

[1]) Pentru conformitate punctele (16) și (24) din bibliografie.

T h i m a n n a constatat că rădăcinile îşi intensifică (temporar) creşterea, prin trecerea lor din soluţii apoase de heteroauxină, care frînează creşterea, în apă, depăşind intensitatea de creştere a rădăcinilor netratate cu heteroauxină. G a s t a constatat şi el că în urma scufundării vremelnice a rădăcinii plantulelor de porumb în soluţii apoase de heteroauxină, care frînează creşterea lor, se observă că, adeseori, urmează după faza de creştere inhibată o a doua fază în care rădăcina creşte cu o intensitate stimulată. Avem de-a face deci cu o deplină concordanţă a datelor noastre cu cele ale lui G a s t. Faptul că nici noi nu am constatat întotdeauna o creştere stimulată a rădăcinilor în cea de-a doua fază am explicat-o prin temperatura suboptimală. Nu este exclus ca şi în experienţele lui G a s t temperatura să fi oscilat de la optim la suboptim.

T h i m a n n a explicat această creştere stimulată din a doua fază de după tratare cu heteroauxină ca un rezultat al acţiunii unei concentraţii optime de heteroauxină, care s-ar realiza în ţesuturile radicale în urma dispariţiei treptate a heteroauxinei pătrunse în rădăcini. Este neîndoielnic faptul că heteroauxina pătrunsă în rădăcini dispare, fapt relevat şi de lucrările lui I u. V. R a k i t i n (12), N. E. G o o d şi colaboratori (9) şi S. C. F a n g şi colaboratori (6), în care se arată că ţesuturile vegetale tratate cu heteroauxină marcată la nivelul carbonului pun în libertate CO_2 radioactiv. Metabolizarea heteroauxinei pătrunse în ţesuturile vegetale este demonstrată şi prin lucrările lui W. A. A n d r e a e şi M. W. N. V a n Y s s e l s t e i n (3), care au arătat că heteroauxina pătrunsă în ţesuturile vegetale este transformată în acid 3-indolilacetic.

Metabolizarea heteroauxinei, pătrunsă în ţesuturile vegetale, este realizată probabil pe cale enzimatică, pentru că numeroşi autori ca Y. W. T a n g şi J. B o n n e r (17), C. A. W a g e n k n e c h t şi R. H. B u r r i s (22), L. S e q u e i r a şi T. A. S t e e v e s (14), E. R. W a y g o o d şi colaboratori (23), J. B. M u d d şi colaboratori (10) şi alţii au subliniat că în ţesuturile vegetale există o oxidază specifică a acidului β-indolilacetic.

Cu toate acestea, însă, explicaţia lui K. V. T h i m a n n cu privire la creşterea stimulată a rădăcinilor din cea de-a doua fază de după tratare cu heteroauxină nu este acceptabilă pe baza datelor obţinute în experienţele noastre. Admiţînd că această creştere se datoreşte acţiunii unei concentraţii optime a heteroauxinei pătrunse în rădăcini, trebuie să se admită de asemenea şi posibilitatea găsirii unor concentraţii care, acţionînd din afară, sînt capabile să provoace în mod direct, adică imediat după administrarea lor, creşterea stimulată a rădăcinilor. Dar, după cum s-a văzut, astfel de concentraţii nu am putut găsi.

Probabil că heteroauxina intervine în creşterea rădăcinilor (şi poate în procesele de creştere în general), nu atît de direct cum rezultă din explicaţia lui T h i m a n n. Acţionînd, după cum se ştie, asupra protoplasmei vii, heteroauxina intervine în desfăşurarea creşterii rădăcinilor numai în măsura în care pregăteşte structura fizică sau chimică a protoplasmei în vederea realizării unui anumit ritm de creştere. În cursul filogeniei lor plantele s-au adaptat la o anumită concentraţie a auxinelor care, în condiţii normale, poate fi considerată optimă pentru înzestrarea proto-

plasmei cu capacități depline în vederea realizării ritmului maxim de creștere.

Un astfel de punct de vedere este sprijinit nu numai de insuccesul nostru în căutarea unor concentrații capabile să stimuleze imediat după administrarea lor creșterea rădăcinilor, ci și de lucrările clasice ale lui H. U. Amlong (2), H. Fiedler (7), M. Geiger-Huber și E. Burlet (8), K. V. Thimann și R. H. Lane (19) și L. Duhamet (4). Ocupîndu-se de rolul auxinelor în creșterea rădăcinilor, acești autori au experimentat cu rădăcini al căror conținut în auxine a fost în prealabil micșorat în mod artificial (16). Doar în astfel de condiții autorii menționați au pus în evidență, pe lîngă concentrații ineficace și inhibitoare, și concentrații stimulatoare de heteroauxină.

Dacă se acceptă valabilitatea celor spuse se înțelege că în cazul unor concentrații cu acțiune mai puternică decît cea a concentrației auxinelor din rădăcini normale rezultatul este o frînare a creșterii. Inhibarea creșterii este, după cum s-a văzut, însoțită totodată și de o inhibare a intensității normale a respirației aerobe. Inhibarea cauzată de acțiunea unor astfel de concentrații este, așadar, multilaterală și profundă. Inhibiția înseamnă, în anumite împrejurări, o acumulare de energie care acționează apoi, de îndată ce dispare cauza inhibiției, în calitatea unui factor stimulator. În felul acesta înțelegem noi creșterea temporar stimulată a rădăcinilor constatată în cea de-a doua fază din timpul următor tratării cu heteroauxină.

Faptul că tratarea rădăcinilor cu heteroauxină în concentrații care frînează creșterea în lungime a rădăcinilor duce la o formare intensificată a rădăcinilor laterale este destul de des relatat în publicații. Printre autorii acestora citām pe P. W. Zimmerman și A. E. Hitchcock (25), E. R. Faber (5), K. V. Thimann (18), P. E. Pilet și C. Pfister (11), Slankis-Visvaldis (15) și A. Allsopp (1). Datele noastre privind mărirea numărului de rădăcini laterale, provocată de tratarea rădăcinilor cu heteroauxină, sînt o nouă confirmare a faptului constatat de autorii citați. Ele mai arată, și aceasta este mai important, că apariția unui număr sporit de rădăcini laterale nu are loc imediat după timpul de tratare cu heteroauxină, ci după cîteva zile.

Prinderea răsadului se reduce în fond la un proces de creștere, și anume la un proces de creștere a rădăcinilor. La realizarea acestuia nu iau parte în mod direct toate rădăcinile răsadului, ci numai cele tinere, capabile să crească, asemănătoare deci cu rădăcinile plantulelor folosite în experiențele prezentate în lucrarea de față. În funcție de intensitatea cu care se desfășoară creșterea acestora prinderea răsadului poate fi normală, îmbunătățită sau înrăutățită. Din datele prezentate mai sus rezultă însă că tratarea rădăcinilor cu heteroauxină nu poate avea ca urmare o îmbunătățire a prinderii răsadului, pentru că imediat după tratare rădăcinile cresc fie numai cu o intensitate frînată, fie numai cu o intensitate normală, nemodificată. O creștere stimulată a rădăcinilor nu poate fi provocată cu ajutorul heteroauxinelor. Aceasta cel puțin în cazul unor plante normale.

De aceea în experiențele noastre în cîmp nu s-a putut constata decît numai o înrăutățire a prinderii răsadului, pentru că în aceste experiențe

concentraţiile de heteroauxină folosite au fost de mărimea acelora care, după cum s-a văzut, au frînat la început creşterea rădăcinilor. De asemenea şi regimul de apă înrăutăţit al răsadului pe care l-am constatat în experienţele noastre în cîmp, în primele zile după tratare, poate fi explicat ca o consecinţă a creşterii frînate a rădăcinilor. Dar nici folosirea unor concentraţii mai mici nu ar fi putut îmbunătăţi prinderea răsadului, pentru că astfel de concentraţii nu au, după cum s-a văzut, nici o influenţă asupra creşterii rădăcinilor.

În sfîrşit, datele prezentate mai arată că sistemul radical mai dezvoltat, constatat de R. H. Turețkaia (20), I. A. Volkov (21) şi N. Sălăgeanu şi J. Fabian (13) la o dată relativ îndepărtată de momentul tratării, la diferite specii de plante provenite din răsad tratat cu heteroauxine, se formează după perioada de prindere şi nu are deci nici o legătură cu prinderea. Rădăcinile acestea sînt în legătură cu alte fenomene pe care le-au sesizat aceşti autori la plantele cu care au experimentat, după perioada de prindere. Ele explică de exemplu bine, cum plantele de tomate provenite din răsad tratat cu heteroauxine au realizat sporuri de recoltă la fructe.

ГЕТЕРАУКСИН И РОСТ КОРНЕЙ

РЕЗЮМЕ

При выдерживании корешков проростков томата в течение 4-х часов в водных растворах гетерауксина в концентрации от 0,0 до 15,0 мг/л, было установлено, что при концентрации до 0,5 мг/л гетерауксин не влияет ни на рост, ни на дыхание корней. В концентрациях от 0,5 до 15,0 мг/л на первом этапе он вызывает торможение, на втором — усиление, а на третьем — восстановление нормальной интенсивности роста корней. При определении интенсивности дыхания корней на первом этапе после обработки гетерауксином в этих концентрациях также было установлено торможение дыхания.

Следовательно, применение гетерауксина с целью усиления роста не дает желаемого результата у корней, обладающих максимальной способностью роста. Это показывает, что обработка корней рассады гетерауксином не оказывает благоприятного влияния на их приживаемость, что показали впрочем и предыдущие опыты авторов с рассадой.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. – Рост корешка зародыша в первые 5 дней после обработки гетерауксином.

L'HÉTÉRO-AUXINE ET LA CROISSANCE DES RACINES

RÉSUMÉ

En immergeant pendant 4 heures les racines de quelques plantules de tomates dans des solutions aqueuses d'hétéro-auxine, à des concentrations variant entre 0,004 et 15,0 mg/l, on a constaté que, jusqu'à une concentration de 0,5 mg/l, cette substance n'affecte ni la croissance, ni la respiration des racines. A des concentrations de 0,5 à 15,0 mg/l, l'hétéro-auxine freine, à une première étape, la croissance des racines, l'intensifie, à une deuxième étape, et, à une troisième, ramène l'intensité de la croissance des racines au normal. L'intensité de la respiration des racines a également été entravée pendant la première étape, consécutive à l'application de ces dernières concentrations.

Il s'ensuit que le traitement à l'hétéro-auxine en vue de provoquer une croissance plus intense des racines ne donne pas les résultats escomptés, sur des racines ayant des capacités maxima de croissance. Le traitement à l'hétéro-auxine des racines ne détermine pas une meilleure prise du plant, ce qui a d'ailleurs été démontré par d'autres essais portant sur de jeunes plants, que l'auteur a effectués il y a quelque temps.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Croissance des racines embryonnaires au cours des 5 premiers jours qui suivent le traitement à l'hétéro-auxine.

BIBLIOGRAFIE

1. Allsopp A., *A comparison of the effect of 3-indolylacetic acid and 3-indolylacetonitryl on the development of sporelings of Marsilea in aseptic culture.* J. Exptl. Bot., 1954, vol. 5, nr. 13, p. 16—23.
2. Amlong H. U., *Zur Frage der Wuchsstoffwirkung auf das Wurzelwachstum.* Jahrb. wiss. Bot., 1936, vol. 83, p. 773—780.
3. Andreae W. A. a. Van Ysselstein M. W. N., *Studies on 3-indolacetic acid metabolism. III. The uptake of 3-indolacetic acid by pea epicotyls and its conversion to 3-indolacetylaspartic acid.* Plant Physiol., 1956, vol. 31, p. 235—240.
4. Duhamet L., *Action de l'hétéro-auxine sur la croissance des racines isolées de Lupinus albus.* C.R., 1939, vol. 208, p. 1838—1840.
5. Faber E. R., *Wuchsstoffversuche an Keimwurzeln.* Jahrb. wiss. Bot., 1936, vol. 83, p. 439—469.
6. Fang S. C., Theisen P. a, Butts J. G., *Metabolic studies of applied indolacetic acid-1-C^{14} in plant tissues as affected by light and 2,4-D treatment.* Plant. Physiol., 1959, vol. 34, p. 26—32.
7. Fiedler H., *Entwicklungs-und reizphysiologische Untersuchungen an Kulturen isolierter Wurzelspitzen.* Zeitschr. Bot., 1936, vol. 30, p. 385—436.
8. Geiger-Huber M. u. Burlet E., *Über den hormonalen Einfluss der β-indolessigsäure auf das Wachstum isolierter Wurzeln in keimfreier Organkultur.* Jahrb. wiss. Bot., 1936, vol. 84, p. 233—253.

9. Good N. E., Andreae W. A. a. Van Ysselstein M. W. N., *Studies on 3-indolacetic acid metabolism. II. Some products of the metabolism of exogenous indolacetic acid in plant tissues.* Plant. Physiol., 1956, vol. 31, p. 231—235.
10. Mudd J. B., Johnson B. G., Burris R. H. a. Buchholz K. P., *Oxidation of indolacetic acid by Quackgrass rhizomes.* Plant. Physiol., 1959, vol. 34, p. 144—148.
11. Pilet P. E. et Phister C., *Action des auxines sur le développement et sur la structure des racines d'Iris pseudocorus.* Ber. schweiz. bot. Ges., 1951, vol. 61, p. 461—470. Studies in plant physiology, Praga.
12. Ракитин Ю. В., *К вопросу о распределении и превращении стимуляторов роста в растении.* Физиол. растений, 1954, № 1, стр. 173—180.
13. Сэлэджану Н. и Фабиан И., *Опыты обработки рассады томатов* β-индолилуксусной *кислотой.* Studies in plant physiology, Praga, 1958, стр. 197—205.
14. Sequeira L. a. Steeves T. A., *Auxin inactivation and its relation to leaf drop caused by fungus Omphalia flavida.* Plant Physiol., 1954, vol. 29, p. 11—16.
15. Slankis-Visvaldis, *Über den Einfluss von betaindolylessigsäure und anderen Wuschsstoffen auf das Wachstum von Kieferwurzeln.* I. Symbolae Bot. Upsalienses, 1951, vol. 11, nr. 3, p. 1—63.
16. Сэдинг Х., *Ростовые вещества растений.* Москва, 1955, стр. 56.
17. Tang Y. W. a. Bonner J., *The enzymatic inactivation of indolacetic acid. I. Some characteristics of the enzyme contained in pea seedlings.* Arch. Biochem., 1947, vol. 13, p. 11—25.
18. Thimann K. V., *Auxin and the growth of roots.* Am. Journ. of Bot., 1936, vol. 23, p. 561—569.
19. Thimann K. V. a. Lane R. H., *On the nature of inhibition caused by auxin.* Am. Journ. of Bot., 1937, vol. 24, p. 407—412.
20. Турецкая Р. Х., *Влияние обработки ростовыми веществами рассады овощных растений на их дальнейший рост и развитие.* Докл. Акад. Наук СССР, 1948, т. 61, стр. 1109—1112.
21. Волков И. А., *Опыты по обработке корней пересаживаемых растений синтетическими ростовыми веществами.* Докл. Акад. Наук СССР, 1948, т. 62, стр. 267—271.
22. Wagenknecht C. A. a. Burris R. H., *Indolacetic acid inactivating enzymes from bean roots and pea seedlings.* Arch. Biochem., 1950, vol. 25, p. 30—53.
23. Waygood E. R., Oaks Ann a. Maclachlan G. A., *On the mechanism of indolacetic acid oxidation by wheat leaf enzymes.* Can. Journ. Bot., 1956, vol. 34, p. 54—59.
24. Went F. W. a. Thimann K. V., *Phytohormones.* New York, 1948, p. 144.
25. Zimmerman P. W. a. Hitchcock A. E., *Response of roots to "root-forming" substances.* Contrib. Boyce Thompson Inst., 1935, vol. 7, p. 439—445.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA DIATOMEELOR DIN PLANCTONUL DUNĂRII ROMÎNEȘTI

DE

MIRCEA OLTEAN

Comunicare prezentată de TH. BUȘNIȚA, membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 25 aprilie 1960

Biotopul vast și variat pe care îl reprezintă Dunărea a constituit încă din secolul trecut obiectul unor cercetări, în general sporadice, care încă pînă în prezent nu au furnizat suficient material pentru o lucrare de sinteză asupra Dunării. De aceea, în cadrul Asociației internaționale de limnologie teoretică și aplicată s-a format un colectiv internațional pentru cercetarea limnologică a Dunării, cu participarea țărilor riverane.

În Republica Populară Romînă (care participă la această acțiune prin Academia R.P.R. — Secția de hidrobiologie și Institutul de cercetări piscicole) cercetările hidrobiologice și hidrochimice asupra Dunării au o importanță mărită, deoarece pe teritoriul țării noastre Dunărea prezintă maximum de interes mai ales din punct de vedere piscicol, atît prin ea însăși cît și prin legătura cu bălțile din lunca inundabilă și deltă, cu care se condiționează reciproc. Cercetările sistematice și organizate care au început din anul 1956 au ca scop să asigure strîngerea de date hidrobiologice și hidrochimice cît mai complete asupra șenalului Dunării inferioare.

Asupra fitoplanctonului din șenalul Dunării romînești nu se cunoaște nici o lucrare care să cuprindă date precise și amănunțite. Pentru prima dată s-au colectat sistematic și periodic probe de plancton, în cadrul colaborării mai sus-amintită. Împreună cu rezultatele cercetărilor asupra zooplanctonului și zoobentosului, cercetările asupra fitoplanctonului vor da o imagine cît mai fidelă a biocenozelor din Dunăre.

Fitoplanctonul Dunării inferioare prezintă, în timp, variații cantitative și calitative remarcabile, determinate de o serie de factori asupra cărora se va insista în cadrul unei lucrări mai ample despre întregul planc-

ton al Dunării inferioare, lucrare pe care o pregătesc un grup de cercetători de la Academia R.P.R. și Institutul de cercetări piscicole.

În lucrarea de față prezentăm numai unele aspecte ale compoziției calitative a fitoplanctonului, și anume rezultatele determinării diatomeelor ce apar în fitoplanctonul dunărean.

Materialele care ne-au stat la dispoziție au fost colectate din Dunăre de colectivele de cercetători ale Academiei R.P.R. și I.C.P.[1]), la datele și în punctele următoare:

— aprilie 1958: Orșova km 957 (17)[2]); Giurgiu km 488 (17); Sulina mila 2 (17);

— mai 1958: Orșova km 957 (17); Giurgiu km 488 (16); Tulcea mila 37 (17); Sulina mila 2 (17);

— iunie 1958: Orșova km 957 (17); Giurgiu km 488 (17); Tulcea mila 38 (17); Sulina mila 2 (17);

— iulie 1958: Orșova km 957 (17); Giurgiu km 488 (17); Tulcea mila 38 (17); Sulina mila 2 (17);

— august 1958: Coronini km 1042 (26); Orșova km 957 (26—28); Piua-Pietrii km 215 (15); Tulcea mila 38 (21); Sulina mila 2 (18);

— septembrie 1958: Orșova km 968 (25) și 957 (26); Giurgiu km 488 (17); Oltenița km 433 (18); Sulina mila 2 (19);

— octombrie 1958: Orșova km 957 (21); Călărași—Dervent km 355 (28); Tulcea mila 38 (20); Sulina mila 2 (17);

— noiembrie 1958: Orșova km 957 (21); Tulcea mila 38 (21); Sulina mila 2(18);

— decembrie 1958: Orșova km 957 (15); Tulcea mila 38 (18); Sulina mila 2(19);

— ianuarie 1959: Tulcea mila 38 (16); Sulina mila 2 (27);

— februarie 1959: Tulcea mila 38 (24);

— martie 1959: Orșova km 957 (10); Tulcea mila 38 (23); Sulina mila 2 (4).

Așadar s-au determinat probe de fitoplancton colectate în decursul unui an întreg (aprilie 1958 — martie 1959), din cîteva puncte cuprinzînd între ele Dunărea aproape de la intrarea în țară (Coronini km 1042), pînă la vărsarea în Marea Neagră (Sulina mila 2), în unele puncte (Orșova, Giurgiu, Tulcea, Sulina) probele fiind colectate lunar. Probele au fost luate atît cu butelia Ruttner, cît și cu fileul Nansen.

Nu ne vom opri asupra condițiilor fizico-chimice din Dunăre în perioada menționată, întrucît datele obținute prin observații de asemenea vor fi publicate de un colectiv de hidrochimiști în cadrul I.C.P. și Academiei R.P.R.

Menționăm numai că, dintre elementele fizico-chimice cele mai importante, pH-ul este relativ stabil în jurul valorii 7,7 în tot cursul anului, cu mici oscilații, iar conținutul în O_2 dizolvat este cuprins între 80 și

[1]) Au făcut parte din aceste colective cercetătorii: E. Arion-Prunescu, Gh. Brezeanu, Th. Buș niță, St. Drăgășanu, V. Enăceanu, M. Oltean, Ec. Popescu, L. Popescu, V. Popescu.

[2]) Cifra din paranteză indică ziua colectării probelor.

120% față de limita de saturație, ceea ce reprezintă o oxigenare a apei suficientă pentru dezvoltarea în condiții optime a vieții în Dunăre. Temperatura apei a oscilat între minima de 1,4° (februarie 1959, la Tulcea) și maxima de 26,1° (august 1958, la Tulcea) [1]. Transparența apei, măsurată cu discul Secchi, a fost destul de mică (transparența maximă fiind de 80 cm la Orșova, în luna septembrie 1958, iar media fiind 30—40 cm), datorită unei cantități mari de suspensii care dau Dunării, în cea mai mare parte a timpului și în toate punctele, o culoare galbenă mîlită.

În mod cu totul informativ vrem să arătăm că din punct de vedere cantitativ fitoplanctonul Dunării este, în general, dominat de diatomee (această dominanță este și mai evidentă în cazul analizei calitative a fitoplanctonului, numărul unităților sistematice de diatomee prezente în fitoplanctonul Dunării fiind cu mult mai mare decît numărul unităților sistematice aparținînd tuturor celorlalte grupe de alge luate la un loc).

Momentele de mare dezvoltare a diatomeelor în Dunăre nu coincid în timp pentru diferite puncte observate și de asemenea, nici momentele de minimă dezvoltare.

Astfel, maxima cantitativă în perioada observațiilor a fost înregistrată [2] la Orșova în luna iunie 1958 (28 800 000 ex./m³ apă), la Tulcea în luna septembrie 1958 (43 840 000 ex./m³), iar la Sulina în luna octombrie 1958 (132 545 000 ex./m³). Minimele cantitative sînt situate în timp astfel: la Orșova în luna septembrie 1958 (408 715 ex./m³), la Tulcea în luna aprilie 1958 (50 000 ex./m³), iar la Sulina tot în luna aprilie 1958 (300 000 ex./m³). Variația cantitativă pe un an este deci cuprinsă între minima de 50 000 ex./m³ și maxima de 132 545 000 ex./m³.

În ceea ce privește compoziția floristică am constatat prezența unui număr de 185 de unități sistematice de diatomee în planctonul Dunării românești. În tabloul nr. 1 speciile, varietățile și formele determinate sînt înscrise în ordine sistematică, arătîndu-se prezența pe luni și pe puncte.

Pe grupe mari, cel mai bine sînt reprezentate centricele dulcicole și fragilariaceele. Centricele, abundente ca număr de specii și mai ales ca număr de indivizi, sînt frecvente tot timpul anului mai ales prin speciile de *Melosira*, *Cyclotella* și *Stephanodiscus*. Nu am regăsit *Attheya Zachariasi* J. Brun., cunoscută pentru Dunăre (J. Brunnthaler, 1903).

Fragilariaceele sînt de asemenea familia a cărei specii dau cel mai mare număr de indivizi dintre toate diatomeele pennate. *Asterionella formosa* și *Fragilaria crotonensis* nu lipsesc în tot cursul anului din aproape nici un punct. Foarte frecvente sînt speciile de *Diatoma* și *Synedra*.

Celelalte familii de pennate sînt reprezentate fiecare prin relativ multe specii care — însă — în afara unor excepții (*Gyrosigma attenuatum*, *Navicula radiosa*, *Amphora ovalis*, *Nitzschia actinastroides*, *N. tryblionella* var. *victoriae*, *Cymatopleura solea*), sînt sporadice.

Din determinările noastre asupra diatomeelor din plancton se constată clar că Dunărea (la fel ca și alte mari fluvii) adăpostește un planc-

[1]) Ne referim la momentele cînd au fost colectate probele noastre.

[2]) După datele cercetătorilor Ec. Popescu (Orșova), L. Popescu (Tulcea) și V. Popescu (Sulina).

Tabloul

Diatomeele determinate

Nr. crt.	Denumirea speciei / Anul, luna și stațiunea	1958															
		IV			V				VI				VII				
		O	G	S	O	G	T	S	O	G	T	S	O	G	T	S	
1	*Melosira varians* C. A. Agardh	+	+	−	+	+	+	+	+	−	+	−	+	+	+	+	
2	„ *granulata* (Ehr.) Ralfs	+	−	+	+	−	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	
3	„ „ var. *angustissima* Müll.	−	−	−	−	+	+	−	+	+	−	−	+	+	+	+	
4	„ „ „ f. *spiralis* Hustedt	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
5	„ *italica* (Ehr.) Kütz.	−	+	−	−	+	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	
6	„ *distans* (Ehr.) Kütz.	−	−	−	−	+	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	
7	„ *arenaria* Moore	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	
8	*Cyclotella Kützingiana* Thwaites	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
9	„ *stelligera* Cleve et Grun.	−	−	−	−	+	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	
10	„ *Meneghiniana* Kütz.	+	−	+	−	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	
11	„ *comta* (Ehr.) Kütz.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
12	*Stephanodiscus astraea* (Ehr.) Grun.	+	+	+	+	−	−	+	+	+	−	−	+	+	+	+	
13	„ *Hantzschii* Grun.	+	−	−	+	+	−	+	+	+	+	+	+	+	−	−	
14	*Coscinodiscus lacustris* Grun.	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	−	−	−	
15	*Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz.	−	+	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	
16	„ „ var. *asterionelloides* Grun.	−	−	−	+	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	
17	*Meridion circulare* (Grev.) Agardh	+	+	−	−	+	−	+	−	+	−	−	−	−	−	−	
18	„ „ var. *constricta* (Ralfs) Van Heurck	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
19	*Diatoma vulgare* Bory	+	−	−	+	−	+	+	−	+	−	−	+	+	−	−	
20	„ „ var. *producta* Grun.	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
21	„ „ var. *linearis* Grun.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
22	„ „ var. *Ehrenbergii* (Kütz.) Grun.	+	+	−	−	+	−	+	+	−	+	−	−	+	−	+	
23	„ *elongatum* (Lyngb.) Agardh	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−	−	+	−	+	+	
24	„ „ var. *tenuis* (Ag.) Van Heurck	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
25	„ „ var. *actinastroides* Krieger	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	
26	„ *hiemale* (Lyngb.) Heiberg	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
27	„ „ var. *mesodon* (Ehr.) Grun.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	
28	*Fragilaria crotonensis* Kitton	−	+	−	+	+	+	+	+	−	+	−	+	+	+	−	
29	„ *capucina* Desmaz.	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
30	„ „ var. *mesolepta* Rabenh.	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
31	„ *construens* (Ehr.) Grun.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	
32	„ „ var. *venter* (Ehr.) Grun.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	
33	*Ceratoneis arcus* (Ehr.) Kütz.	+	+	+	+	+	−	+	+	+	−	+	+	+	−	−	
34	„ „ var. *amphioxys* (Rabenh.) Brun.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
35	„ „ var. *linearis* Holmboe	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
36	*Synedra Vaucheriae* Kütz.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
37	„ *ulna* (Nitzsch) Ehr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	
38	„ „ var. *biceps* (Kütz.) Schönfeldt	−	+	−	−	−	+	+	−	−	+	−	−	−	−	−	
39	„ „ var. *amphyrhynchus* (Ehr.) Grun.	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	
40	„ *capitata* Ehr.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
41	„ *acus* Kütz.	−	−	−	+	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+	−	
42	„ „ var. *angustissima* Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+	−	
43	*Asterionella formosa* Hassal	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
44	*Eunotia exigua* (Bréb.) Rabenh.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
45	„ *pectinalis* (Dillw. ? Kütz.) Rabenh.	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	
46	„ *lunaris* (Ehr.) Grun.	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	

Notă. C = Coronini km 1042; O_1 = Orșova km 968; O = Orșova km 957; G = Giurgiu km 488; OL = Oltenița

nr. 1

din planctonul Dunării

1958																						1959						Nr. crt.
VIII					IX					X				XI			XII			I		II	III				
C	O	P	T	S	O_1	O	G	OL	S	O	D	T	S	O	T	S	O	T	S	T	S	T	O	T	S	
+	−	−	+	+	+	−	+	+	−	+	+	+	+	+	−	+	+	+	−	+	+	+	+	−	+	1
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+	2
+	+	+	+	+	−	−	+	+	+	+	−	+	+	+	+	−	−	+	−	+	+	−	+	−	−	3
+	−	+	+	+	−	−	−	−	+	−	+	+	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	4
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	5
+	+	+	+	−	−	−	+	+	+	−	+	+	−	+	−	+	+	−	−	+	+	+	−	−	+	6
−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	7
+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	8
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	9
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	−	+	+	−	−	+	10
−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	+	11
−	−	+	+	−	−	−	−	+	−	−	+	−	−	−	+	+	+	−	+	−	−	−	−	−	−	12
−	−	+	−	+	−	−	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+	−	+	13
+	+	−	+	−	+	+	+	+	+	+	+	+	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	+	14
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	+	−	+	−	−	+	−	−	+	−	15
−	−	−	−	−	−	+	+	+	−	+	+	+	−	+	+	−	−	+	−	−	−	+	−	−	−	16
−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	−	+	−	−	−	+	−	+	−	−	17
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	18
−	+	−	+	−	−	+	+	+	−	+	+	−	+	+	−	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	19
−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	20
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	21
+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	−	−	−	+	−	+	+	+	−	+	+	−	+	+	+	22
−	+	+	+	+	−	−	+	+	−	−	+	+	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	23
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	−	−	+	24
−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	25
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	26
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	+	−	−	−	+	−	+	−	−	27
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−	−	+	+	28
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	29
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	30
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	31
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	32
+	+	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	−	−	+	+	+	+	−	−	−	+	+	+	−	+	33
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	34
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	35
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	36
+	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	37
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	+	−	−	38
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	39
−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	-	−	+	−	−	+	+	−	−	−	−	−	−	40
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	41
+	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+	−	+	+	+	+	+	−	42
+	+	+	+	+	−	−	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	−	+	43
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	44
−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	45
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	46

km 433; D = Călărași – Dervent km 355; P = Piua-Pietrii km 215; T = Tulcea mila 37—38; S = Sulina mila 2

Nr. crt.	Anul, luna şi staţiunea / Denumirea speciei	1958															
		IV			V				VI				VII				
		O	G	S	O	G	T	S	O	G	T	S	O	G	T	S	
47	*Cocconeis diminuta* Pantocsek	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
48	„ *placentula* Ehr.	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	
49	„ „ var. *lineata* (Ehr.) Cleve	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	
50	„ „ var. *euglypta* (Ehr.) Cleve	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	
51	„ *pediculus* Ehr.	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	+	—	+	—	—	
52	*Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
53	*Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grun.	+	—	—	+	+	—	+	—	+	+	+	—	—	+	—	
54	*Diploneis Smithii* (Bréb.) Cleve var. *pumila* (Grun.) Hust.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
55	*Diploneis ovalis* (Hilse) Cleve	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
56	„ „ var. *oblongella* (Naeg.) Cleve	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
57	„ *oculata* (Bréb.) Cleve	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
58	„ *didyma* Ehr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
59	*Amphipleura pellucida* Kütz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
60	*Frustulia vulgaris* (Thwait.) De Toni	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
61	*Anomoeoneis sphaerophora* (Kütz.) Pfitzer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	
62	*Stauroneis phoenicenteron* Ehr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
63	„ *Smithii* Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
64	*Navicula cuspidata* Kütz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
65	„ var. *ambigua* (Ehr.) Cleve	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
66	„ *minima* Grun.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
67	„ *mutica* Kütz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
68	„ „ var. *nivalis* (Ehr.) Hust.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
69	„ *bacillum* Ehr.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	
70	„ *pupula* Kütz.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
71	„ „ var. *capitata* Hust.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
72	„ „ var. *rostrata* Hust.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
73	„ „ var. *elliptica* Hust.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
74	„ *cryptocephala* Kütz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	
75	„ „ var. *intermedia* Grun.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
76	„ *rhynchocephala* Kütz.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
77	„ *vulpina* Kütz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
78	„ *costulata* Grun.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
79	„ *hungarica* Grun. var. *capitata* (Ehr.) Cleve	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
80	„ *cari* Ehr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
81	„ *radiosa* Kütz.	+	—	+	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+	
82	„ *gracilis* Ehr.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
83	„ *laterostrata* Hust.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	
84	„ *dicephala* (Ehr.) W. Smith	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
85	„ *anglica* Ralfs	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	
86	„ *gastrum* Ehr.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
87	„ *exigua* (Greg.) O. Müller	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
88	„ *tuscula* (Ehr.) Grun.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
89	„ *pygmaea* Kütz.	—	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	
90	*Pinnularia subcapitata* Greg.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
91	„ *interrupta* W. Smith	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
92	„ *microstauron* (Ehr.) Cleve	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
93	„ „ var. *Brébissonii* (Kütz.) Hust.	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	
94	„ *borealis* Ehr.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
95	„ *viridis* (Nitzsch) Ehr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
96	„ *nobilis* Ehr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Tabloul nr. 1 (continuare)

1958																					1959						Nr. crt.
VIII					IX					X				XI			XII			I		II	III				
C	O	P	T	S	O_1	O	G	OL	S	O	D	T	S	O	T	S	O	T	S	T	S	T	O	T	S	
−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	47
−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	48
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	49
+	−	+	+	+	+	−	+	+	−	−	+	+	−	−	−	−	−	−	−	+	+	−	−	−	+	50
−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	+	−	−	−	+	+	−	−	−	+	+	+	+	−	+	51
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	52
−	−	−	−	−	−	−	+	+	−	−	+	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	+	+	+	53
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	54
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	55
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	56
−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	57
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	58
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	59
−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	−	−	−	+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	60
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	−	61
−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	62
−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	63
−	−	+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	+	+	+	−	+	64
−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	65
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	66
−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	67
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	68
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	−	−	−	+	+	−	−	−	−	−	69
−	−	+	−	−	−	−	−	+	+	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	70
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	71
−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	72
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	73
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	74
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	75
+	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	76
−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	77
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	78
−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	+	−	+	+	+	−	−	+	−	−	−	+	−	−	−	−	79
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	80
+	+	−	−	+	−	−	−	−	−	+	+	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	81
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	−	−	−	82
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	83
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	84
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	85
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	86
−	−	+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	87
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	88
−	−	−	−	+	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	89
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	90
−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	91
−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	+	92
−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	93
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	94
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	95
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	96

Nr. crt.	Denumirea speciei / Anul, luna și stațiunea	1958															
		IV			V				VI				VII				
		O	G	S	O	G	T	S	O	G	T	S	O	G	T	S	
97	*Neidium affine* (Ehr.) Cleve	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
98	,, ,, var. *amphyrhynchus* (Ehr.) Cleve	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
99	,, *productum* (W. Smith) Cleve	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
100	,, *dubium* (Ehr.) Cleve	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
101	,, ,, f. *constricta* Hust.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
102	*Caloneis amphisbaena* (Bory) Cleve	+	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	
103	,, *permagna* (Bailey) Cleve	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
104	,, *Schroederi* Hust.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
105	,, *bacillum* (Grun.) Mereschkowsky	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
106	,, *silicula* (Ehr.) Cleve	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	
107	*Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabenh.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
108	,, *attenuatum* (Kütz.) Rabenh.	–	+	+	+	–	–	+	–	–	+	–	+	+	–	+	
109	,, *Kützingii* (Grun.) Cleve	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
110	,, *Spencerii* (W. Smith) Cleve	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	
111	,, ,, var. *nodifera* Grun.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
112	,, *scalproides* (Rabenh.) Cleve	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	
113	,, *peisonis* (Grun.) Hust.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
114	*Pleurosigma angulatum* (Quekett) W. Smith	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
115	*Amphiprora alata* Kütz.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
116	*Amphora ovalis* Kütz.	+	–	+	+	–	+	–	–	+	+	–	+	+	+	–	
117	,, ,, var. *libyca* (Ehr.) Cleve	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
118	,, ,, var. *pediculus* Kütz.	–	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	
119	,, *veneta* Kütz.	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	
120	*Cymbella Ehrenbergii* Kütz.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
121	,, *naviculiformis* Auerswald	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	+	–	+	+	–	
122	,, *prostrata* (Berk.) Cleve	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
123	,, *turgida* (Greg.) Cleve	+	+	+	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+	
124	,, *ventricosa* Kütz.	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	+	+	–	–	
125	,, *sinuata* Greg.	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+	
126	,, *affinis* Kütz.	–	–	–	–	–	–	+	–	+	+	+	+	–	–	–	
127	,, *cymbiformis* (Ag. ? Kütz.) Van Heurck	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
128	,, *cistula* (Hemprich) Grun.	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	
129	,, *lanceolata* (Ehr.) Van Heurck	–	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	
130	,, *helvetica* Kütz.	+	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
131	,, *tumida* (Bréb.) Van Heurck	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
132	*Gomphonema augur* Ehr.	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
133	,, ,, var. *Gautieri* Van Heurck	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
134	,, *parvulum* (Kütz.) Grun.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
135	,, *angustatum* (Kütz.) Rabenh.	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	
136	,, ,, var. *producta* Grun.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	
137	,, ,, var. *sarcophagus* (Greg.) Grun.	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
138	,, *longiceps* Ehr. var. *subclavata* Grun.	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–	
139	,, ,, f. *gracilis* Hust.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
140	,, *lanceolatum* Ehr.	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	
141	,, *constrictum* Ehr.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
142	,, ,, var. *capitata* (Ehr.) Cleve	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	
143	,, *olivaceum* (Lyngb.) Kütz.	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	+	–	–	–	
144	*Epithemia argus* Kütz.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	

Tabloul nr. 1 (continuare)

1958																						1959						Nr. crt.
VIII					IX					X				XI			XII			I		II	III				
C	O	P	T	S	O_1	O	G	OL	S	O	D	T	S	O	T	S	O	T	S	T	S	T	O	T	S	
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	97
+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	98
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	99
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	100
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	101
–	–	+	–	–	–	–	+	+	–	–	+	–	–	+	+	–	+	+	–	+	+	+	+	–	+	102
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	103
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	104
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	105
+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	106
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	107
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	+	–	+	–	+	–	+	–	–	–	108
+	+	+	–	–	+	–	–	+	+	–	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	109
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	110
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	111
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	112
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	113
–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	114
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	115
–	+	–	+	–	+	–	–	–	+	+	+	–	–	+	+	+	+	–	–	+	+	–	–	–	+	116
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	117
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	118
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	119
–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	120
–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+	–	+	–	+	+	–	+	+	–	–	–	–	+	–	+	121
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	122
–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	123
+	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	124
–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	125
–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	126
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	127
–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	128
–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–	+	–	129
–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	+	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	130
–	–	–	–	–	–	+	–	+	–	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	+	–	+	131
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	132
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	133
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	134
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	135
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	136
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	137
–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	138
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	139
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	140
–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	141
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	142
–	+	–	–	–	–	–	+	+	+	+	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–	+	–	+	–	+	143
–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	144

Nr. crt.	Anul, luna și stațiunea / Denumirea speciei	1958															
		IV			V				VI				VII				
		O	G	S	O	G	T	S	O	G	T	S	O	G	T	S	
145	*Epithemia zebra* (Ehr.) Kütz.	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	+	–	
146	„ *turgida* (Ehr.) Kütz.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	–	
147	„ *sorex* Kütz.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
148	*Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müller	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	+	–	–	–	–	
149	„ „ var. *ventricosa* (Ehr.) Grun.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
150	„ *gibberula* (Ehr.) O. Müller	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
151	*Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun.	+	–	–	+	–	–	+	–	–	+	+	+	+	–	–	
152	*Nitzschia tryblionella* Hantzsch	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	
153	„ „ var. *victoriae* Grun.	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+	
154	„ *apiculata* (Greg.) Grun.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
155	„ *hungarica* Grun.	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+	
156	„ *dubia* W. Smith	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
157	„ *sinuata* (W. Smith) Grun. var. *tabellaria* Grun.	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
158	„ *recta* Hantzsch	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
159	„ *dissipata* (Kütz.) Grun.	+	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	+	
160	„ *acuta* Hantzsch	–	–	–	–	+	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	
161	„ *actinastroides* (Lemm.) Van Goor	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+	+	–	–	+	
162	„ *frustulum* (Kütz.) Grun.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	
163	„ *palea* (Kütz.) W. Smith	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
164	„ *sigmoidea* (Ehr.) W. Smith	–	+	–	+	+	+	+	+	+	+	–	+	+	+	–	
165	„ *vermicularis* (Kütz.) Grun.	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	
166	„ *Clausii* Hantzsch	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	
167	„ *acicularis* W. Smith	–	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	
168	„ *closterium* (Ehr.) W. Smith	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
169	*Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Smith	+	+	–	+	+	–	+	+	+	+	–	+	+	+	+	
170	„ „ var. *regula* (Ehr.) Grun.	–	–	+	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	
171	„ „ var. *apiculata* (W. Smith) Ralfs	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
172	„ *elliptica* (Bréb.) W. Smith	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	
173	*Surirella biseriata* Bréb.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
174	„ *linearis* W. Smith	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	
175	„ *angustata* Kütz.	+	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	+	–	–	
176	„ *robusta* Ehr.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	
177	„ „ var. *splendida* (Ehr.) Van Heurck	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
178	„ *tenera* Greg.	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
179	„ „ var. *nervosa* A. Schmidt	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
180	„ *Capronii* Bréb.	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
181	„ *elegans* Ehr.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
182	„ *ovalis* Bréb.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
183	„ *ovata* Kütz.	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	+	–	+	–	–	
184	„ „ var. *pinnata* (W. Smith) Hust.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
185	*Campylodiscus echeneis* Ehr.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	

Tabloul nr. 1 (continuare)

1958																					1959						Nr. crt.
VIII					IX					X				XI			XII			I		II	III				
C	O	P	T	S	O_1	O	G	OL	S	O	D	T	S	O	T	S	O	T	S	T	S	T	O	T	S	
−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	145
−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	146
−	−	−	+	−	−	−	+	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	147
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	−	−	+	−	−	+	+	148
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	149
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	−	−	−	−	−	−	−	+	−	150
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	151
−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	152
+	+	+	+	+	+	−	+	+	−	+	+	+	+	+	−	+	−	+	−	+	+	+	−	−	−	153
−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	154
+	+	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	155
−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	156
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	157
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	158
+	−	+	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	+	−	+	+	−	−	−	+	+	+	−	+	159
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	160
+	+	−	−	−	+	+	+	+	+	−	+	+	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	161
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	162
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	163
+	+	−	+	−	+	−	+	−	+	+	+	+	+	−	+	−	+	+	−	+	+	+	+	+	−	164
−	−	+	−	+	−	−	−	−	−	+	+	+	−	+	+	+	+	−	−	−	+	+	+	−	−	165
−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	166
−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	167
−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	168
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	−	+	+	−	+	+	+	+	+	+	169
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	170
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	171
−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	172
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	173
−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	174
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	175
−	−	−	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	176
−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	177
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	178
−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	179
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	+	−	−	−	180
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	181
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	182
+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	+	+	−	−	−	−	−	−	+	−	+	−	+	183
−	−	+	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	184
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	185

ton care — în ceea ce privește diatomeele — este reprezentat printr-un amestec de specii caracteristice planctonice cu specii pseudoplanctonice și cu specii pur accidentale în plancton.

În acest amestec de categorii biologice de specii, deosebim :

a) Specii euplanctonice, caracteristice fluviilor. Sînt specii care în mod normal își duc viața în planctonul fluviilor, unele dintre ele și în planctonul lacurilor, și sînt cele care dau caracterul fizionomic al planctonului. Pentru Dunăre, din această categorie fac parte : *Melosira granulata*, *M. granulata* var. *angustissima*, *M. granulata* var. *angustissima* f. *spiralis*, *M. distans*, *Cyclotella Meneghiniana*, *C. Kützingiana*, *C. stelligera*, *Stephanodiscus astraea*, *St. Hantzschii*, *Fragilaria crotonensis*, *Asterionella formosa*, *Nitzschia actinastriodes* ș.a.

Deși această categorie a speciilor euplanctonice fluviatile este cea mai importantă pentru fitoplanctonul fluviului, deoarece cuprinde speciile care dau cel mai mare număr de indivizi, ea este reprezentată printr-un număr relativ mic de specii în comparație cu numărul total de specii de diatomee din plancton.

Dintre speciile enumerate mai sus cele mai abundente cantitativ sînt : *Melosira granulata*, *M. granulata* var. *angustissima*, *Cyclotella Menefhiniana*, *Stephanodiscus Hantzschii*, *Fragilaria crotonensis*, *Asterionella gormosa*, *Nitzschia actinastroides*.

Ceea ce ni se pare curios este faptul că în toate probele analizate am observat *Asterionella formosa* fără însă a întîlni de loc *Asterionella gracillima* — specie la fel de comună în plancton ca și *A. formosa*, și care este menționată în lucrările mai vechi ca specie planctonică comună pentru Dunăre sau pentru unele ape avînd legătură cu Dunărea (2), (17).

b) Specii euplanctonice caracteristice pentru lacuri sau bălți. Aceste specii apar frecvent și în Dunăre ca urmare a scurgerii apelor din bălți în Dunăre, și o dată cu apele și a planctonului.

Din această categorie fac parte speciile : *Tabellaria fenestrata*, *T. fenestrata* var. *asterionelloides*, *Synedra acus* var. *angustissima*, *Diatoma elongatum*, *D. elongatum* var. *actinastroides*, *Cymatopleura solea*, *Surirella robusta* var. *splendida* ș.a. Toate apar destul de frecvent în Dunăre fără însă a ajunge la numărul mare de indivizi la care ajung speciile din categoria precedentă.

În sectorul romînesc al Dunării speciile planctonice lacustre sînt probabil mai comune decît în cursul superior, datorită scurgerilor din apele stagnante din lungul Dunării, de pe teritoriul R.P. Ungare și R.P.F. Iugoslave, dar mai ales datorită scurgerilor din bălțile aflate de-a lungul Dunării în cîmpia inundabilă, precum și influenței ghiolurilor din deltă.

c) Specii pseudoplanctonice (tychoplanctonice). Din această categorie fac parte majoritatea speciilor care alcătuiesc flora de diatomee din planctonul Dunării. Se întîlnesc în general sporadic, numai cîteva dintre ele fiind mai frecvente. Notăm dintre acestea din urmă : *Diatoma vulgare*, *Synedra ulna*, *S. acus*, *Nitzschia vermicularis*, *N. sigmoidea*.

Dintre speciile litorale care pot deveni tychoplanctonice citățm : *Melosira italica*, *Fragilaria capucina*, *Navicula cuspidata*, *Cymbella prostrata*, *C. helvetica*, *Rhopalodia sorex*, *Surirella robusta*. Am mai constatat

că și unele specii componente ale perifitonului pot deveni tychoplanctonice, ca de exemplu : *Cocconeis placentula*, *C. placentula* var. *euglypta*, *Rhoicosphenia curvata* ș.a. În legătură cu aceste specii din urmă, tipice epibionte, cunoscute ca fiind strîns legate de un suport, credem că — dată fiind frecvența lor mare în plancton — trebuie considerat că în anumite condiții pot deveni tychoplanctonice. Este greu de presupus că desprinderea lor de pe suport în cantitățile și cu frecvența observată, să fie numai accidentală.

d) Specii pur accidentale. Se includ în această categorie speciile care, datorită alcătuirii lor morfologice, nu sînt adaptate nicidecum vieții planctonice. Este cazul speciilor *Cymbella lanceolata*, *Gomphonema constrictum* var. *capitata* ș.a., conformate pentru viața fixată (depășind însă stratul foarte subțire al peliculei biodermice).

Total accidentală este și prezența unor forme neplanctonice cum ar fi *Pleurosigma angulatum*, datorită numai scurgerilor din unele ape sărate continentale, Dunărea, din cauza chimismului ei, neputînd constitui un biotop normal pentru astfel de specii.

Sau, apariția surprinzătoare a speciei *Caloneis Schroederi*, raritate caracteristică pentru bioderma de pe pietre sau în perinițele de mușchi din zona muntoasă de altitudine, apariție care pune într-o perspectivă nouă unele date mai vechi cu privire la prezența unor specii cu aceeași caracteristică ecologică (*Peronia erinacea* Bréb. et Arn.), în apele deltei Dunării (13), (14).

În sfîrșit, pur accidentală este prezența speciei marine *Actinoptychus undulatus* (Bail. ?) Ralfs (omisă din tabloul nr. 1) pentru care foarte greu se poate găsi o explicație satisfăcătoare. Printre alte presupuneri mai verosimile, se poate considera că și această formă să fie deversată în Dunăre din vreo apă stagnantă — rămășiță din vechile mări ce se întindeau cîndva peste R.P. Ungară și parte din R.P.F. Iugoslavia. Astfel de ape conținînd relicte marine sînt semnalate în literatură (18).

CONCLUZII

1) Diatomeele constituie pentru fitoplanctonul Dunării inferioare grupul de alge cel mai bine reprezentat ca număr de specii și cel mai abundent ca număr de indivizi — în perioada observațiilor noastre.

2) Compoziția florei de diatomee din planctonul apelor Dunării inferioare este puternic influențată de scurgerile din bălțile din cîmpia inundabilă (precum și din amunte) și de apele deltei.

3) Flora de diatomee din fitoplanctonul Dunării inferioare reprezintă un amestec neomogen din punct de vedere ecologic, de forme planctonice, bentonice și epibionte, de apă dulce, salmastră și sărată.

4) Prin analiza calitativă a diatomeelor din fitoplancton am constatat prezența în planctonul șenalului Dunării românești a unui număr de 185 de unități sistematice de diatomee.

Institutul de cercetări piscicole,
Laboratorul de limnologie

К ИЗУЧЕНИЮ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ ПЛАНКТОНА РУМЫНСКОЙ ЧАСТИ ДУНАЯ

РЕЗЮМЕ

В работе даются результаты определения диатомовых водорослей в планктоне, бравшиеся из румынской части Дуная ежемесячно, начиная с апреля 1958 года до марта 1959 года, из различных пунктов между 1042 километром до впадения Дуная в Черное Море.

Автор перечисляет 185 видов, разновидностей и форм, найденных в планктоне. Из них большинство являются ложнопланктонными или же случайными. Типично планктонных видов меньше, но они дают наибольшее число особей. Автор приходит к выводу, что в фитопланктоне нижнего течения Дуная встречается неоднородная в экологическом отношении смесь планктонных и непланктонных пресноводных и соленоводных форм, вследствие стока из озер, расположенных вдоль Дуная.

CONTRIBUTION À LA CONNAISSANCE DES DIATOMÉES DU PLANCTON DU DANUBE ROUMAIN

RÉSUMÉ

L'auteur expose dans ce travail les résultats de la détermination des Diatomées contenues dans les échantillons de plancton collectés entre le km 1042 et le point où le Danube roumain se jette dans la mer Noire, dans l'intervalle avril 1958 — mars 1959.

Il mentionne 185 espèces, variétés et formes planctoniques. La plupart sont pseudo-planctoniques ou accidentelles pour le plancton. Les espèces typiquement planctoniques sont moins nombreuses, mais comptent le plus grand nombre d'individus. On peut conclure que le phytoplancton du Danube inférieur est formé d'un mélange, inhomogène au point de vue écologique, de formes planctoniques ou non planctoniques d'eau douce, saumâtre ou salée, mélange dû aux écoulements venant des marais qui longent le Danube.

BIBLIOGRAFIE

1. Antipa Gr., *Dunărea şi problemele ei ştiinţifice, economice şi politice.* Acad. Rom., Stud. şi cercet., nr. VI, 1921.
2. Brunnthaler J., *Planktonstudien. I. Das Phytoplankton des Donaustromes bei Wien.* Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, 1900.
3. — *Das Vorkommen von Attheya Zachariasi in der Alten Donau bei Wien.* Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, 1903.

4. Buşniţă Th. şi Enăceanu V., *Studiul limnologic al Dunării în cadrul colaborării internaţionale.* Bul. I.C.P., 1958, an. XVII, nr. 4.
5. Enăceanu V., *Contribuţiuni la studiul hidrobiologic-piscicol al regiunii Matiţa-Merhei (Lopatna) (Delta Dunării).* Bul. I.C.P., 1953, an. XII, nr. 2.
6. — *Observaţiuni hidrobiologice în meleaua Musura (Gurile Dunării).* Bul. I.C.P., 1955, an. XIV, nr. 4.
7. Grimalschi V., *Influenţa apelor de revărsare asupra stării biologice a bălţilor din delta Dunării.* Rev. şt. „V. Adamachi", 1933, t. XIX, nr. 2—3.
8. — *Die Myriophyllumbiocönose der Donaudeltagewässer.* Acad. Roum., Bull. de la Sect. Sci., 1938—1939, t. XXI, nr. 9—10.
9. — *Das Plankton der Deltagewässer und seine Entwicklung unter den Einfluss der Ameliorationsarbeiten. Volum omagial „Gr. Antipa".* Bucureşti, 1938.
10. Grohs H., *Limnologische Untersuchung zweier Donaualtwässer bei Wien.* Arch. f. Hydrobiol., 1942, vol. XXXIX.
11. Huber-Pestalozzi G., *Das Phytoplankton des Süsswassers,* in *Die Binnengewässer.* Stuttgart, 1942, vol. XVI, partea a 2-a.
12. Hustedt Fr., *Bacillariophyta,* in Pascher A., *Die Süsswasser-Flora Mitteleuropas.* Iena, 1930, caiet 10.
13. Leonte V., *Beitrag zur Kenntnis der hydrobiologischen, hydrochemischen und fischereilichen Verhältnisse der Seen Tătaru, Lungu, Lungiac und Meşter im Donaudelta.* Anal. I.C.P.R., 1942, vol. I.
14. — *Contribuţiuni la studiul hidrobiologic, chimic şi piscicol al grupului de ghioluri Purcelul, Caraşeu, Babineţi, Corenţi şi Coteţul din regiunea Podul Roşu (Delta Dunării).* Anal. I.C.P.R., 1944—1947, vol. III.
15. Moruzi C. şi Vasiliu G. A., *Contribuţiuni la cunoaşterea fitoplanctonului din Delta Dunării.* Anal. I.C.P.R., serie nouă, 1956, vol. I.
16. Moruzi C., Vasiliu G. A. şi Iancu-Stroe M., *Contribuţiuni la cunoaşterea sistematică a fitoplanctonului din Delta Dunării.* I.C.P., Studii şi cercetări, serie nouă, 1960, vol. II.
17. Oberzill W., *Biologisch-chemische Untersuchung des Tritonwassers im Gebiet der Alten Donau bei Wien.* Arch. f. Hydrobiol., 1941, vol. XXXVII.
18. Protić G., *Hydrobiologische Studien an alkalischen Gewässern der Donaubanschaft Jugoslawiens.* Arch. f. Hydrobiol., 1935, vol. XXIX.
19. Rodewald L., *Beitrag zur Kenntnis des Einflusses der Kanäle auf den Mechanismus der Fischproduction der Donaudeltaseen.* Anal. I.C.P.R., 1942, vol. I.
20. Tamas G., *Contribution to the knowledge of Algae found in the River Danube at Budapest.* Hidrologiai Közlöny, 1949, vol. XXIX.
21. Забелина М. М., Кисилев И. А., Прошкина-Лавренко А. И., Сесукова В. С., *Диатомовые водоросли. Определители пресноводных водорослей СССР.* Москва, 1951, вып. 4.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA CREȘTERII ÎN GROSIME A ARBORETELOR DE SALCÎM ÎN PERIOADA DE VEGETAȚIE

DE

I. POPESCU-ZELETIN
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.

S. PUIU și V. MOCANU

Comunicare prezentată în ședința din 7 martie 1959

Creșterea arborilor a fost cercetată cu multe decenii în urmă de către fiziologi și silvicultori. Primii au studiat în special creșterile la arbori individuali în perioada de vegetație, ceilalți dinamica creșterilor anuale la arbori și arborete. S-a studiat mai puțin creșterea arboretelor în perioada de vegetație, ca fenomen de masă. Aceasta datorită în special lipsei unei aparaturi corespunzătoare.

Cunoașterea ritmului și energiei de creștere a arboretelor, respectiv a diferitelor categorii biologice de arbori, a devenit indispensabilă o dată cu apariția cu aproximativ două decenii în urmă a „răriturilor selective", care se bazează pe identificarea arborilor cu cea mai mare energie de creștere — „arbori de viitor" — și cunoașterea condițiilor de dezvoltare a „arborilor ajutători" și a celor „indiferenți".

Comunicarea noastră [1]) prezintă rezultatele cercetărilor asupra ritmului și energiei de creștere în grosime ale diferitelor categorii biologice de arbori dintr-un arboret de salcîm.

Arboretul de salcîm luat în studiu face parte din pădurea Stațiunii experimentale Miciurin (reg. București) a Institutului de cercetări forestiere, provenind dintr-o plantație făcută în 1942 și are o întindere de 2,37 ha.

Tipul genetic de sol: brun-roșcat de pădure slab podzolit, avînd:

— orizontul A de 50 cm cu: textură lutoasă, structură glomerulară, pH = 6,6 și conținut în humus 3—4%;

[1]) La instalarea suprafeței de cercetare a participat și V. Enescu.

— orizontul B de 62 cm, cu : textură luto-argiloasă, structură prizmatică, pH = 7,1, conţinut în humus 0,8—1,2%.

Precipitaţii medii anuale 550 mm, din care 378 mm, în perioada de vegetaţie. Temperatura medie anuală 10,5°, iar în perioada de vegetaţie 18,3°. Vînturi dominante din sectorul NE.

Caracteristici dendrometrice : vîrsta 16 ani ; număr mediu de arbori la ha 780 ; diametrul de bază mediu 11,1 cm ; suprafaţa de bază medie

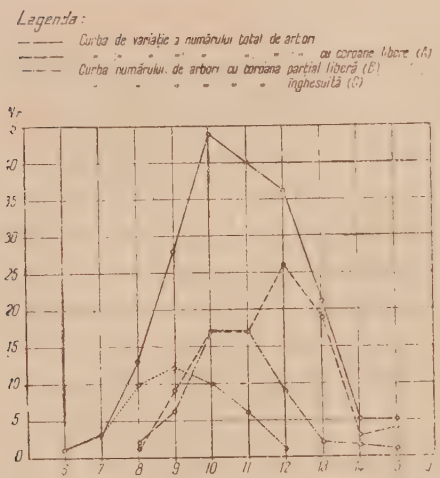


Fig. 1. — Structura arboretului.

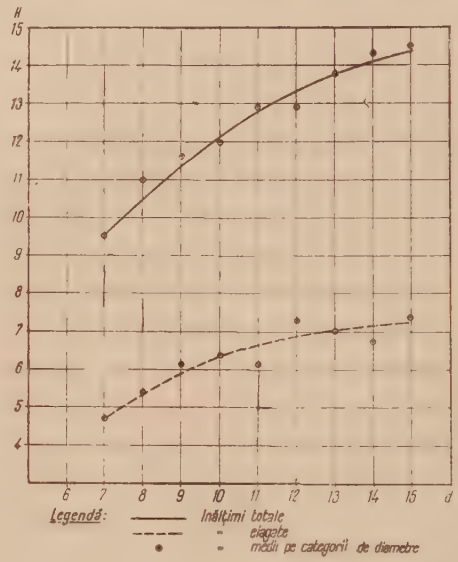


Fig. 2. — Curbele înălţimilor compensate.

9,67 m² ; indicele de densitate 0,7 ; înălţimea medie 12,8 m ; clasa de producţie III_3, volum mediu la ha 63,185 m³.

În acest arboret s-a delimitat o suprafaţă de cercetare de circa 2 000 m² cuprinzînd 200 de arbori [1]). Arborii au fost numerotaţi şi inventariaţi, stabilindu-se la fiecare poziţie în plan vertical, forma coroanei în proiecţie orizontală, înălţimea totală şi înălţimea elagată.

Diametrele de bază ale arborilor inventariaţi variază între 6 şi 15 cm (fig. 1), înălţimile totale compensate, între 9,5 şi 14,4 m, iar cele elagate între 4,7 şi 7,2 m (fig. 2). Frecvenţele pe categorii de diametre ale numărului total de arbori în raport cu poziţia coroanei sînt prezentate în figura 1.

În suprafaţa de cercetare instalată s-a delimitat în porţiunea cea mai reprezentativă, o bandă de 10 m lăţime şi 50 m lungime, orientată pe direcţia VE, în care arborii au fost ridicaţi în plan, determinîndu-li-se în acelaşi timp dimensiunile coroanei în proiecţie orizontală. Cu datele astfel obţinute (inclusiv înălţimile totale şi elagate măsurate) s-a întocmit

[1]) Din cei 200 de arbori iniţiali luaţi în studiu, patru au trebuit să fie eliminaţi, deoarece reperele pentru determinarea creşterilor nu au mai putut fi folosite.

graficul din figura 3, care prezintă structura orizontală și cea verticală a arboretului cercetat.

Determinările de creștere s-au făcut după metoda elaborată de autori [1]), la datele : 7.V, 7 și 20.VI, 8 și 22.VII, 5 și 22.VIII, 7 și 21.IX și ultima la 6.X. La prima măsurătoare (7.V), mugurii erau în cea mai mare parte deschiși.

Din datele obținute prin cele 10 determinări s-au calculat creșterile medii din 9 intervale de timp (primul de o lună, celelalte de circa 15

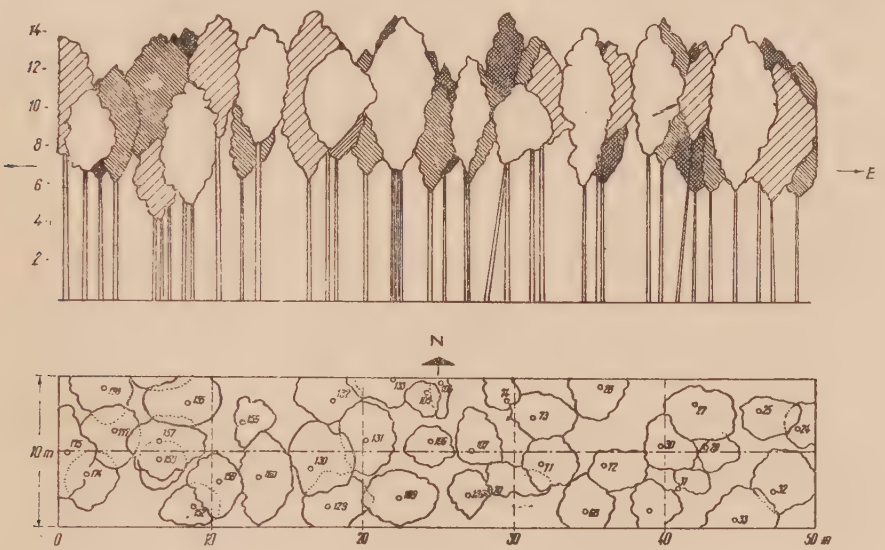


Fig. 3. — Structură orizontală și verticală.

zile), pe clase de grosimi (I = 15,5—12,6 cm ; II = 12,5—9,6 cm ; III = = 9,5—6,6 cm), în raport cu poziția arborilor în arboret (A = coroană liberă ; B = coroană parțial liberă ; C = coroană înghesuită) și forma coroanei lor în proiecție orizontală (a = circulară ; b = ovală ; c = excentrică). Valorile medii obținute sînt redate în tabloul nr. 1. În graficele din figurile 4—9 sînt reprezentate, pe clase de grosimi și în funcție de poziția și forma coroanelor, mersul creșterilor (cumulate) în perioada de vegetație 1958 și variația în valori absolute a creșterilor înregistrate în intervalele de timp dintre două înregistrări succesive.

Din analiza cifrelor medii din tabloul nr. 1 și a graficelor din figurile 1—9, se constată :

A. *Particularități de structură.* Arboretul echien cercetat are o consistență subnormală (0,7), menținută, pe cît se pare, prin aplicarea unor

[1]) Popescu-Zeletin I., Mocanu V. G., Puiu S. și Enescu V., *Contribuții la stabilirea unei metode pentru determinarea creșterii în grosime la arbori în perioada de vegetație* (sub tipar).

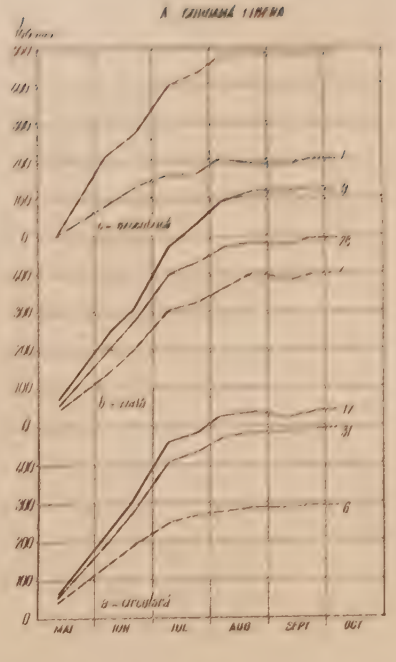


Fig. 4. — Variația creșterilor cumulate ale arborilor cu coroane libere (groși = linie continuă; mijlocii = linie întreruptă cu 2 puncte; subțiri = linie întreruptă).

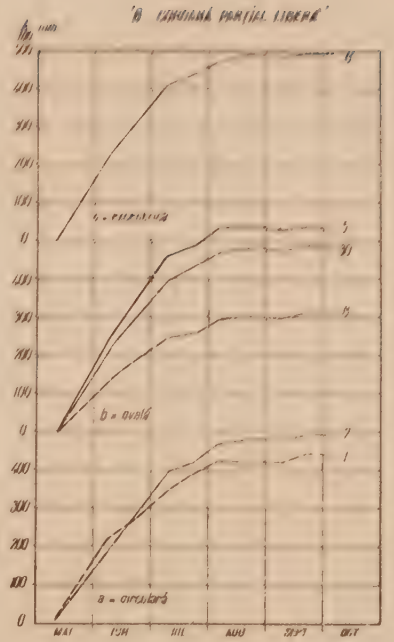


Fig. 5. Variația creșterilor cumulate ale arborilor cu coroană parțial liberă (groși = linie continuă; mijlocii = linie întreruptă cu 2 puncte; subțiri = linie întreruptă).

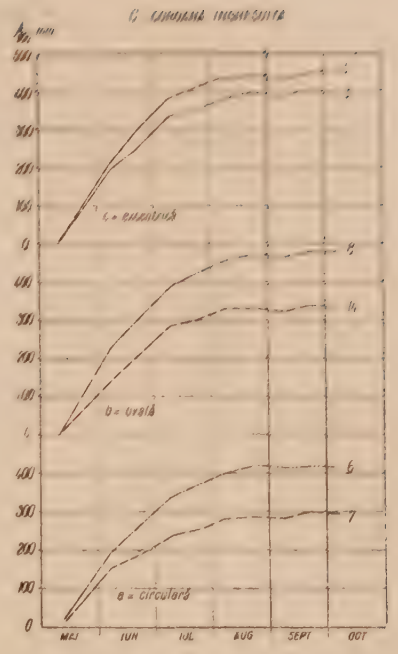


Fig. 6. — Variația creșterilor cumulate ale arborilor cu coroană înghesuită (groși = linie continuă; mijlocii = linie întreruptă cu 2 puncte; subțiri = linie întreruptă).

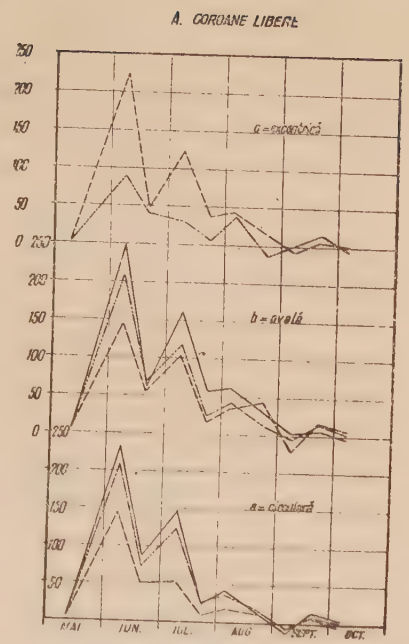


Fig. 7. — Variația creșterilor în grosime ale arborilor cu coroane libere (groși linie continuă ; mijlocii — linie întreruptă cu 2 puncte ; subțiri = linie întreruptă).

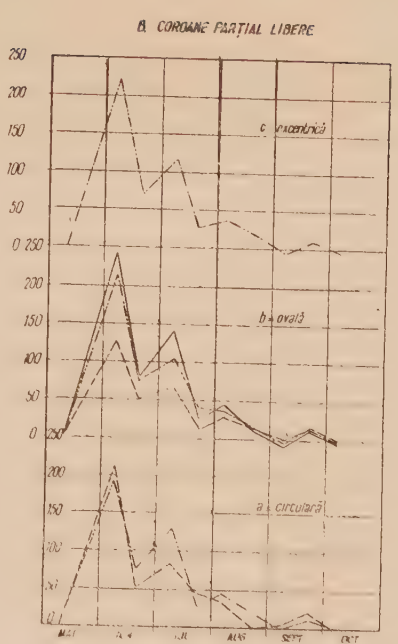


Fig. 8. — Variația creșterilor în grosime ale arborilor cu coroane parțial libere (groși = linie continuă ; mijlocii = linie întreruptă cu 2 puncte ; subțiri = linie întreruptă).

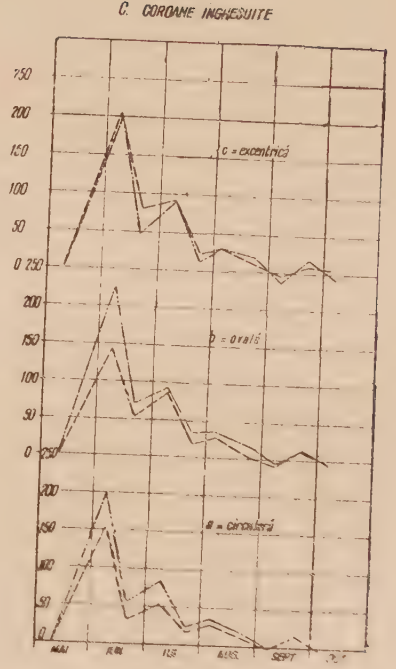


Fig. 9. — Variația creșterilor în grosime ale arborilor cu coroane înghesuite (groși = linie continuă ; mijlocii = linie întreruptă cu 2 puncte ; subțiri = linie întreruptă).

Tabloul nr. 1

Creşterile radiale medii, în valori absolute, pe clase de grosimi, şi intervalele de timp dintre determinări, în raport cu poziţia şi forma coroanei arborilor

Clasa de grosime	Nr. arborilor	Valorile creşterilor medii, în sutimi de milimetru, pe intervalele dintre determinări:									Creşterea totală în perioada de vegetaţie
		faza 1-a		faza a 2-a		faza a 3-a			faza a 4-a		
		9/5— 7/6	7/5— 20/6	20/6— 8/7	8/7— 22/7	22/7— 5/8	5/8— 22/8	22/8— 7/9	7/9— 21/9	21/9— 6/10	
A. COROANA LIBERĂ											
a. Circulară											
I	17	232	84	144	22	43	12	—13	14	5	543
II	31	207	74	123	26	37	17	— 4	11	2	493
III	6	144	51	52	9	18	13	— 3	10	—4	290
b. Ovală											
I	9	249	61	161	58	61	31	— 2	7	—3	623
II	28	211	69	119	25	43	13	— 3	14	2	493
III	2	145	56	105	17	39	44	—22	13	5	402
c. Excentrică											
I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	1	91	39	30	5	37	—12	— 1	16	—4	201
III	2	222	48	123	37	42	15	—10	5	2	484
B. COROANA PARŢIAL LIBERĂ											
a. Circulară											
I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	7	190	74	128	26	44	19	—1	11	—1	490
III	1	214	50	82	44	32	1	2	20	—5	440
b. Ovală											
I	5	240	80	141	24	45	8	—11	10	—7	530
II	30	214	76	103	39	38	11	— 4	13	—3	487
III	8	128	52	67	10	32	12	— 2	14	—4	309
c. Excentrică											
I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	6	223	74	116	28	36	16	—5	10	—2	496
III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C. COROANA ÎNGHESUITĂ											
a. Circulară											
I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	6	198	54	85	26	35	19	—1	2	—2	416
III	7	153	30	53	16	26	9	—2	14	—5	294
b. Ovală											
I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	8	225	70	92	33	34	19	—5	14	—3	479
III	14	144	54	85	18	26	4	—6	14	—3	336
c. Excentrică											
I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	3	197	46	93	13	30	20	—12	17	—10	391
III	5	205	82	91	23	31	10	— 3	9	5	453

rărituri forte. Din această cauză plafonul coronamentelor este în parte întrerupt și arborii în stadii și situații de dezvoltare diferite. În timp ce diametrele de bază au o amplitudine mai mică ($0{,}6\ d_m - 1{,}4 d_m$) decît cea teoretic normală, înălțimile totale medii variază de asemenea în limite mai restrînse ($0{,}75\ h_m$ și $1{,}13\ h_m$), ambele situații indicînd o bună omogenitate a arboretului. Faptul că consistența a fost și este sub normală a întîrziat procesul de elagare naturală, astfel că înălțimile elagate reprezintă, la toate categoriile de diametre, numai 50% din înălțimile totale. Aceleiași cauze (consistenței reduse), și mai ales modului neuniform de aplicare a operațiilor culturale, se datorește inexistența unei strînse corelații între dezvoltarea în grosime, pe de o parte, și poziția și forma coroanei, pe de altă parte. Această situație rezultă pregnant din tabloul nr. 2, în care este dată procentual participarea în arboret a diferitelor categorii biologice de arbori (27 de categorii).

Tabloul nr. 2

Repartiția în procente a arborilor după poziția și forma coroanelor pe clase de grosimi

Clasa de grosime	Proporția numărului de arbori (%) în raport cu poziția și forma coroanei									total
	A			B			C			
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
I	9	5	—	—	2	—	—	—	—	16
II	16	14	—	4	16	3	3	4	1	61
III	3	1	1	—	4	—	4	7	3	23
În total	28	20	1	4	22	3	7	11	4	100
	49			29			22			

Din acest tablou rezultă mai întîi că în cele trei clase de grosimi, dotate fiecare cu același număr de categorii de diametre, arborii subțiri participă într-o proporție mai mare decît arborii groși, contrar situației obișnuite din arboretele echiene normale. Pe de altă parte, faptul că apar arbori subțiri cu coroană liberă și parțial liberă în proporții sensibil egale, înseamnă că plafonul superior al arboretului a fost întrerupt prin extragerea nejustificată a unor arbori groși și mijlocii și prin aceasta s-au pus în lumină exemplare ajunse în penultimul stadiu al procesului de eliminare naturală. În sfîrșit, în ceea ce privește, forma coroanei în proiecție orizontală, se constată că predomină cea ovală la arborii cu coroane parțial libere și înghesuite, mijlocii și subțiri; la cei cu coroane libere și la toate categoriile de grosimi, predomină coroanele de formă circulară.

B. *Perioadele de creștere.* În decursul perioadei de vegetație din 1958, arboretul cercetat a înregistrat o mare perioadă de creștere între 7.V și 8.IX și o mică perioadă între 8.IX și 6.X. În decursul perioadei mari, creșterea a variat, făcînd să apară trei faze distincte, durata fiecăreia fiind mai mare decît cea a perioadei a doua, care din acest punct de vedere se poate asimila cu o fază.

Perioadele și fazele de creștere au avut loc în următoarele intervale de timp, precizate în raport cu datele la care s-au făcut determinările de creșteri :

Perioada I-a : faza 1-a = 7.V ... 20.VI (44 de zile)
faza a 2-a = 21.VI ... 22.VII (32 de zile)
faza a 3-a = 23.VII ... 7.IX (47 de zile)
} 123 de zile

Perioada a II-a : fază unică (a 4-a) = 8.IX ... 6.X (39 de zile)

Din înregistrările făcute (la început după o lună și apoi chenzinal) rezultă că fazele de creștere au început și s-au terminat la aceleași date la toți arborii, independent de grosime, poziție și forma coroanei arborilor. Această constatare pare să indice existența unui fenomen specific.

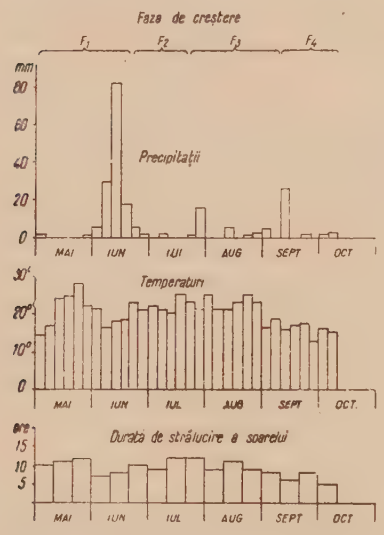


Fig. 10. — Variația condițiilor climatice în perioada de vegetație a anului 1958.

Comparînd mersul creșterilor cu variația condițiilor climatice (precipitații, temperaturi medii zilnice pe pentade și durata medie de strălucire a soarelui pe decade) înregistrate la Stațiunea meteorologică cea mai apropiată (Afumați), redate în graficul din figura 10, se constată că :

— Deși luna mai a fost excepțional de secetoasă (numai 38 mm precipitații ; temperatura medie zilnică — în ultimele două decade — între 22 și 28° ; durata de strălucire a soarelui 10 — 11 ore), totuși creșterea a fost foarte activă, susținută de umezeala din sol acumulată în lunile anterioare (martie și aprilie). Ea a continuat în același ritm pînă în jurul datei de 7.VI. În intervalul 8 – 20.VI, creșterile au scăzut. În acest interval s-a înregistrat cea mai mare cantitate de precipitații din întreaga perioadă de vegetație (100,2 mm).

— Faza a doua de creștere, de numai 32 de zile, a început în condiții optime de umiditate a solului, acumulată la sfîrșitul fazei anterioare și s-a desfășurat într-un regim termic și de durată de strălucire a soarelui relativ constante. Creșterile totale înregistrate în această fază sînt cu mult mai mici decît în cea anterioară, cele din etapa de flux fiind sensibil egale cu cele din etapa de reflux.

— Faza a treia, cea mai lungă (47 de zile), are loc în condiții de secetă (precipitații totale 33,3 mm ; temperaturi 21—25°, iar în ultima decadă 16—19° ; 8—12 ore zilnic de strălucire a soarelui). Creșterile din etapa de flux sînt mult mai mici decît în cea de reflux. Sfîrșitul fazei corespunde cu stagnarea totală a creșterii (7—21.IX).

— Faza ultimă, cea mai scurtă (29 de zile) și care corespunde perioadei a doua de creștere, apare ca o slabă reluare a procesului de creștere în grosime (precipitații 49,6 mm ; temperaturi medii 14—17° ; durata de strălucire a soarelui 5 -8 ore). Ea încetează în jurul datei de 6.X, după care temperaturile medii zilnice, scad sub 15°, iar durata medie de strălucire a soarelui se reduce la mai puțin de 5 ore zilnic.

Înregistrări la intervale de timp mai scurte (5—10 zile) ar fi putut pune — desigur — mai bine în evidență ritmul creșterilor și influența condițiilor climatice asupra perioadelor de creștere.

C. *Ritmul creșterilor.* În timp ce perioadele, respectiv fazele de creștere, au avut la toate categoriile de arbori aceleași durate, ritmul creșterii s-a diferențiat [1]), după cum rezultă din tabolul nr. 3.

Tabloul nr. 3

Variația creșterilor medii totale ale categoriilor de arbori (%) în raport cu categoria I A a

Forma coroanei	Valorile procentuale ale creșterilor în raport cu clasa de grosimi (I...III) și poziția arborilor în arboret (A, B, C)								
	I			II			III		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
a	100	—	—	91	90	77	53	—	54
b	115	98	—	91	90	88	—	57	62
c	—	—	—	—	91	73	—	—	84

Notă. Numărul de arbori relativ mic luat în cercetare nu a reușit să acopere cu cel puțin 3 arbori toate situațiile posibile din tabloul nr. 2.

Din tabloul nr. 3 se constată că în raport cu creșterea totală a arborilor groși (I), cu coroana liberă (A) și de formă circulară (a), luată ca bază de referință (100%), creșterea arborilor din aceeași clasă de grosime (I) și cu aceeași poziție în arboret (A), dar cu coroana ovală (b) este mai mare (115%). Faptul pare a fi explicabil prin aceea că măsurătorile de creștere s-au făcut pe sectorul vestic al tulpinilor spre care și coroanele acestor arbori sînt mai bine dezvoltate. La arborii groși, cu coroană liberă și ovală (B I b), creșterea este ceva mai mică (98%). Arborii de grosime mijlocie (II), cu coroana liberă (A) și parțial liberă (B) au realizat practic aceeași creștere medie în grosime (90—91%), indiferent de forma coroanei. Față de categoria de referință (I A a), creșterea lor este în medie cu 9—10% mai mică. În schimb, cei cu coroana înghesuită au creșteri cu 12—27% mai mici, diferențiate în raport cu forma coroanei (a = 77% ; b = 88% ; c = 73%). În sfîrșit, la cei subțiri (III), creșterea în grosime reprezintă abia 53—54% la cei cu coroană circulară, 57—62% la cei cu coroane ovale și anormal 84% la cei cu coroane excentrice.

Cifrele din tabloul nr. 3 arată în mod neîndoielnic că arborii groși și mijlocii cu coroane libere și parțial libere, de formă circulară și ovală formează categoriile biologice cu creșterile cele mai mari. În același timp valorile procentuale medii din același tablou lasă să se întrevadă tendința unei creșteri mai pronunțate la arborii cu coroane ovale.

[1]) Pentru a se avea o mai mare siguranță a datelor s-au calculat creșterile medii în procente numai la categoriile cu cel puțin trei arbori.

În ceea ce priveşte ritmul creşterii în perioada de vegetaţie, tabloul nr. 4 prezintă cifre concludente.

Tabloul nr. 4

Variaţia creşterilor medii în grosime (% faţă de creşterea totală) pe faze la categoriile de arbori stabilite

Forma coroanei	Faze de creşteri	Valorile procentuale ale creşterilor în grosime în raport cu grosimile (I, II, III) şi poziţia coroanelor (A,B,C)							
		I		II			III		
		A	B	A	B	C	A	B	C
a	1	58	—	57	54	61	67	—	62
	2	31	—	30	31	26	21	—	24
	3	8	—	10	13	13	10	—	12
	4	3	—	3	2	0	2	—	2
b	1	50	60	57	60	62	—	58	59
	2	35	31	29	29	26	—	25	31
	3	14	10	11	9	11	—	14	9
	4	1	—1	3	2	1	—	3	1
c	1	—	—	—	60	62	—	—	64
	2	—	—	—	29	27	—	—	25
	3	—	—	—	9	12	—	—	9
	4	—	—	—	2	—1	—	—	2

Notă. În coloanele libere, numărul de arbori de la fiecare categorie a fost mai mic decît 3.

În faza I-a, creşterile diferă relativ puţin (50—67%), manifestînd tendinţa de a avea valori mai mari la arborii subţiri (58—67%) şi la cei mijlocii cu coroană excentrică (62%).

În faza a 2-a, creşterile variază aproximativ cu această amplitudine (24—35%) cu tendinţa de a avea valorile cele mai mici la arborii subţiri şi mijlocii cu coroana excentrică (21—31%).

În faza a 3-a, valorile procentuale ale creşterilor sînt mult mai mici (8—14%) şi nu lasă să se întrevadă diferenţe sensibile în raport cu grosimea arborilor sau cu poziţia şi forma coroanelor.

Creşterile din faza a 4-a sînt foarte mici (între 0%, într-un singur caz, şi 3%), înregistrîndu-se în două cazuri — 1%. Valorile negative indică nu numai absenţa creşterii, ci şi existenţa, la unele exemplare, a unui proces de contragere radială ca efect al secetei, în măsura în care valorile înregistrate sînt mai mari decît eroarea medie a auxometrului comparator.

CONCLUZII

Din constatările prezentate rezultă următoarele concluzii:

1. În condiţiile climatice ale perioadei de vegetaţie din anul 1958, arboretul de salcîm cercetat a înregistrat o perioadă lungă de creştere cu trei faze şi o perioadă scurtă spre sfîrşitul sezonului de vegetaţie, de intensitatea şi durata unei faze. Perioadele şi fazele au început şi s-au

sfîrșit în același timp la toți arborii, indiferent de categoria biologică căreia aparțin. Prin faptul că primele măsurători s-au făcut la 7.V, cînd mugurii erau în cea mai mare parte deschiși, este posibil ca acestea să nu fi prins procesul de creștere de la început.

2. În condițiile climatice din anul 1958, durata perioadei mari de creștere pare a fi influențată de regimul pluviometric și termic, în sensul că seceta din luna august a lungit această perioadă pînă în septembrie, faza a 3-a fiind cu mult mai mare decît cea anterioară și decît perioada scurtă de creștere de la sfîrșitul sezonului de vegetație.

3. Energia de creștere este în raport direct cu grosimea și poziția arborilor în arboret, fapt explicabil prin corelația strînsă ce există între dezvoltarea în grosime și în înălțime. Arborii de grosime mijlocie (9,6—12,5 cm) au înregistrat creșteri cu 9—10% mai mici decît cei groși, iar cei subțiri (6,6—9,5 cm) cu 16% (într-un singur caz) pînă la 38—47% mai puțin.

În ceea ce privește forma coroanei se remarcă o sensibilă diferență în plus numai la arborii cu coroană ovală, groși (+15%) și mijlocii (+15% față de media categoriilor a și b).

4. Ritmul creșterilor în grosime a variat mult de la o fază la alta, înregistrînd, în valori relative medii pe faze, următoarea regresie: 59, 28, 10, 3%. Amplitudinile de variație ale ritmului, în procente, par a fi influențate de forma coroanei, în sensul că apar mai mari la arborii cu coroane circulare (13, 10, 5, 3) și mai mici la cei cu coroane înghesuite (4, 4, 3, 3). În plus, ritmul creșterilor manifestă tendința de a fi mai puternic în faza 1-a și mai slab în faza a 2-a la arborii subțiri cu coroane circulare și la cei subțiri și mijlocii cu coroane înghesuite.

5. În condițiile arboretului cercetat se pot considera „arbori de viitor" în concepția „răriturilor selective" numai arborii cu tulpini drepte și fără defecte din categoria arborilor groși cu coroane circulare și ovale al căror număr reprezintă circa 13% din numărul total de arbori. Dintre aceștia trebuie să fie aleși „arborii plus", în cadrul lucrărilor de selecție și arborii destinați producerii de semințe selecționate, în cazul rezervațiilor de semințe. Arborii groși cu coroane parțial libere și ovale, precum și arborii mijlocii cu coroane libere și parțial libere de formă circulară și ovală, pin faptul că au creșteri cu puțin mai mici decît „arborii de viitor" și împreună reprezintă circa 65% din numărul total de arbori, constituie fondul vegetal de mare productivitate, care, printr-o cultură adecvată poate să asigure realizarea productivității potențiale a arboretului.

Celelalte categorii de arbori din arboret, intrate în procesul de eliminare naturală, formează treptele succesive ale acestui proces. Menținerea lor în arboret este justificată numai în măsura în care prezența lor contribuie la păstrarea și îmbunătățirea condițiilor staționale și la dezvoltarea calitativă a arborilor de viitor.

6. Metoda de cercetare folosită, prezentată într-o comunicare anterioară, permițînd determinarea creșterilor în decursul perioadei de vegetație, cu o precizie medie de ± 0,03 mm, a dat posibilitatea identificării perioadelor și fazelor de creștere și stabilirii ritmului creșterilor pe categorii biologice de arbori. Ea răspunde integral cerințelor în ceea ce privește

studiul creşterilor în grosime la arbori şi arborete. În cazul cercetărilor la arborete se recomandă ca mărimea suprafeţelor de cercetare să fie astfel aleasă, încît să cuprindă în categoriile extreme de clasificare a arborilor, cel puţin 3—5 exemplare, pentru a se avea valori medii cît mai sigure.

7. Întrucît cercetările întreprinse se referă numai la o singură perioadă de vegetaţie, nu se pot trage concluzii definitive. Se impune ca aceste cercetări să fie continuate pentru a se cunoaşte măsura în care condiţii climatice diferite, influenţează energia şi ritmul de creştere ale arboretului studiat.

К ИЗУЧЕНИЮ РОСТА В ТОЛЩИНУ ДРЕВОСТОЕВ АКАЦИИ В ТЕЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

РЕЗЮМЕ

В 1958 году проводились исследования в древостое акации 16-летнего возраста, со средним диаметром ствола в 11, 1 см, площадью основания 9,67 м², плотностью древостоя 0,7, средней высотой 12,8 м, с III_3 классом товарности и запасом древесины в 63,185 м³/га. Почва — красновато-бурая лесная, слабо оподзоленная, среднегодовое количество атмосферных осадков 550 мм, средняя годовая температура 10,5°, с преобладанием северо-западных ветров.

Было обмерено 200 деревьев, с классификацией их по толщине (I — 15,5—12,6 см; II — 12,5—9,6 см; III — 9,5—6,6 см.), по их расположению в древостое (A — свободная крона, B — крона частично свободная и C — стесненная) и по форме горизонтальной проекции кроны (a — круглая, b — овальная, c — эксцентрическая).

Прирост определяется авторами собственным методом (4) 7 мая 7 и 20 июня, 8 и 22 июля, 5 и 22 августа, 7 и 21 сентября и 6 октября; полученные данные приведены в таблице 1 и графически изображены на рисунках 4—9.

На рис. 3 изображена горизонтальная и вертикальная структура полосы в 50×10 м, а на рис. 10 колебание климатических условий в 1958 году.

Исследования показали, что изучавшийся древостой имел продолжительный период роста с 3-мя фазами, и небольшой период с одной фазой. Энергия роста деревьев находится в прямой зависимости от их толщины и позиции. Отмечается значительная разница в плюс у толстых и средней толщины деревьев, с овальной кроной. На амплитуду вариации ритма роста, по-видимому, влияет форма крон, причем в 1-ой фазе она более сильная и во 2-ой более слабая.

Метод, применявшийся для определения роста в вегетационный период обеспечивает среднюю точность до ± 0,03 мм, вполне удовлетворительную для такого рода исследований.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Состав древостоя.
Рис. 2. — Компенсированные кривые высот.
Рис. 3. — Горизонтальная и вертикальная структура.
Рис. 4. — Колебание кумулятивного роста деревьев со свободной кроной (толстых — сплошная линия; средних — прерывистая линия с двумя точками; тонких — прерывистая линия).
Рис. 5. — Колебание кумулятивного роста деревьев с частично свободной кроной (толстых — сплошная линия; средних — прерывистая линия с двумя точками; тонких — прерывистая линия).
Рис. 6. — Колебание кумулятивного роста деревьев со стесненной кроной (толстых — сплошная линия; средних — прерывистая линия с двумя точками; тонких — прерывистая линия).
Рис. 7. — Колебание роста в толщину деревьев со свободной кроной (толстые — сплошная линия; средней толщины — прерывистая линия с двумя точками; тонкие — прерывистая линия).
Рис. 8. — Колебание роста в толщину деревьев с частично свободными кронами (толстых — сплошная линия; средних прерывистая линия с двумя точками; тонких — прерывистая линия).
Рис. 9. — Колебание роста в толщину деревьев со стесненными кронами (толстых — сплошная линия; средних — прерывистая линия с двумя точками; тонких — прерывистая линия).
Рис. 10. — Колебание климатических условий в течение вегетационного периода 1958 года.

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE L'ACCROISSEMENT RADIAL DES PEUPLEMENTS DE ROBINIER PENDANT LA PÉRIODE DE VÉGÉTATION

RÉSUMÉ

Les recherches ont été effectuées en 1958 dans un peuplement de robiniers de 16 ans, diamètre moyen — 11,1 cm, surface terrière — 9,67 m², densité — 0,7, hauteur moyenne — 12,8 m, classe de production — III_3, volume à l'hectare — 63,185 m³. Sol du type brun-roux de forêt, faiblement podzolisé, précipitations moyennes annuelles 550 mm, température moyenne annuelle, 10°,5, vents dominants de la direction NE.

Les déterminations ont porté sur 200 arbres classés selon leur épaisseur (I = 15,5—12,6 ; II = 12,5 — 9,6 ; III = 9,5 — 6,6 cm), suivant leur position dans le peuplement (A = couronne libre ; B = couronne partiellement libre et C = couronne tassée) et selon la forme de la couronne en projection horizontale (a = circulaire, b = ovale, c = excentrique).

L'accroissement a été déterminé d'après une méthode originale le 7 mai, les 7 et 20 juin, les 8 et 22 juillet, les 5 et 22 août, les 7 et 21 septembre et le 6 octobre, avec les résultats du tableau 1, représentés sous une forme graphique sur les figures 4 à 9.

La figure 3 représente la structure horizontale et verticale (bande de 50 × 10 m) et la figure 10, les variations des conditions climatiques en 1958.

Les recherches ont permis de constater que le peuplement étudié a eu une période longue d'accroissement accusant 3 phases, et une période brève, de la durée d'une phase. L'énergie d'accroissement des arbres est en raison directe de leur épaisseur et de leur position. Elle est sensiblement plus intense pour les arbres épais et moyens, à la couronne ovale. L'amplitude des variations du rythme de l'accroissement semble influencée par la forme de la couronne ; elle manifeste une tendance à être plus intense à la première phase et plus faible à la seconde.

La méthode appliquée pour déterminer l'accroissement au cours de la végétation, assure une précision moyenne de $\pm$ 0,03 mm, ce qui est satisfaisant pour les recherches de ce genre.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — Structure du peuplement.
Fig. 2. — Courbe des hauteurs compensées.
Fig. 3. — Structures horizontale et verticale.
Fig. 4. — Variation des accroissements cumulés des arbres à la couronne libre (épais :tracé continu ; moyens : tirets interrompus par deux points ; minces : tirets).
Fig. 5. — Variation des accroissements cumulés des arbres à la couronne partiellement libre (épais : tracé continu ; moyens : tirets interrompus par deux points ; minces : tirets).
Fig. 6. — Variation des accroissements cumulés des arbres à la couronne tassée (épais : tracé continu ; moyens : tirets interrompus par deux points ; minces : tirets).
Fig. 7. — Variation de l'accroissement radial des arbres à la couronne libre (épais : tracé continu ; moyens : tirets interrompus par deux points ; minces : tirets).
Fig. 8. — Variation de l'accroissement radial des arbres à la couronne partiellement libre (épais : tracé continu ; moyens : tirets interrompus par deux points ; minces : tirets).
Fig. 9. — Variation de l'accroissement radial des arbres à la couronne tassé (épais : tracé continu ; moyens : tirets interrompus par deux points ; minces : tirets).
Fig. 10. — Variation des conditions climatiques pendant la période de végétation de l'année 1958.

BIBLIOGRAFIE

1. Huber B., *Pflanzenphysiologie.* Leipzig, 1941.
2. Mac Dougal T. D., *Tree growth.* Weiden Holand, 1938.
3. Pop E. şi Sălăgeanu N., *Fiziologia plantelor.* Bucureşti, 1957, vol. I.
4. Prodan M., *Messung der Waldbestände.* Frankfurt a. M., 1953.

CERCETĂRI ASUPRA CIRCULAȚIEI APEI LA STEJAR (*QUERCUS ROBUR* L.) ÎN CURS DE USCARE

DE

C. C. GEORGESCU
MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI R.P.R.
GH. NIȚU și V. TUTUNARU

Comunicare prezentată în ședința din 9 decembrie 1958

În cîmpia de vest a țării, în regiunile Baia-Mare, Oradea și Timișoara s-a semnalat în anii 1955—1957 o uscare intensă a stejarului (3), (4), (7). Acest fenomen a fost cauzat, în primul rînd, de defolierile produse de omizile stejarului, care s-au înmulțit progresiv după perioada de secetă din anii 1945—1949. Înmulțirea în masă a acestor omizi a fost maximă în anul 1955, după care numărul lor s-a redus la proporția populațiilor normale atît pe cale naturală, cît și ca efect al combaterilor aviochimice întreprinse.

În fiecare din anii 1954 și 1955 s-au înregistrat cîte două defolieri succesive, prima produsă asupra frunzulițelor abia pornite din muguri, de către omida *Tortrix viridana* L., iar următoarea asupra frunzelor dezvoltate — după prima defoliere — de către omizile de *Porthetria dispar* L., *Malacosoma neustria* L. și de *Euproctis chrysorrea* L. În pădurile bîntuite de omizi procentul de uscare a fost de 5—30 după cum s-au manifestat mai mult sau mai puțin favorabil condițiile de vegetație din solul diferitelor arborete vătămate. Uscarea a luat cele mai mari proporții în arboretele de pe solurile înmlăștinate, unde a coincis perioada de refacere a arborilor defoliați cu stagnarea îndelungată a apei. În asemenea condiții rădăcinile arborilor s-au asfixiat și nu au mai putut furniza apa necesară producerii lujerilor de refacere. La această uscare nu s-a constatat participarea speciilor de *Ophiostoma* și *Erwinia*, nici a insectelor de scoarță, care în anii 1932—1942 au provocat pe aceleași teritorii uscări intense ale stejarului.

Fenomenul de uscare în pădurea Livada (NE de Satu-Mare) s-a ivit în proporție de 70%, pe o suprafață de circa 1 600 ha, unde înmlăști-

narea solului este puternică. Aci aflîndu-se variate aspecte ale procesului de uscare s-au întreprins în anul 1957, cercetări asupra circulaţiei apei la stejarii sănătoşi şi în curs de uscare, ca o primă contribuţie la cunoaşterea fenomenelor fizio-patologice, care se petrec în arborii vătămaţi prin defolierile provocate de omizi (1), (9).

Consideraţii asupra vegetaţiei din trupul de pădure Tufoasa (pădurea Livada)

Această pădure este situată pe o cîmpie joasă, de la poalele Munţilor Oaşului, numită mlaştinile Livadei, la o altitudine de 125 m aflată în prelungirea către nord a cîmpiei „Ecedea" (2). Cîmpia are o pantă lină imperceptibilă şi un microrelief constituit dintr-un şes cu mici ondulaţii de forma unor albii şi cu mici depresiuni rotunde, brăzdat de cursuri de apă cu curgere lentă.

Solul este argilos de tipul pseudogleic podzolit, cu un orizont Bg, practic impermeabil. Panta terenului nu asigură scurgerea normală a apelor de suprafaţă, iar orizontul de hlei împiedică drenajul intern al acestor ape. Din aceste cauze se produce un exces de stagnare a apei în orizontul A, iar în micile depresiuni formarea temporară de băltoace în perioadele după topirea zăpezilor sau cu precipitaţii abundente.

Mai înainte cu 6—7 decenii s-a trecut în această pădure la o cultură raţională a stejarului, în care scop solul a fost asanat prin lucrări de drenare şi care au oprit procesul de înmlăştinare. Canalele construite nu au fost întreţinute şi înmlăştinarea a reînceput. Ca urmare, de circa 30 ani arboretele au început să se rărească puternic şi pe alocuri să se formeze întinse poieni înţelenite cu un covor des de *Agrostis*. În asemenea condiţii, vătămările produse de omizi au cauzat uscarea arboretelor de stejar de la vîrstele cele mai tinere şi pînă la cele mai mature, în funcţie de intensitatea şi periodicitatea defolierilor.

Climatul este foarte favorabil vegetaţiei stejarului. El se încadrează în limita provinciei climatice Köppen Dfbk, de tip subboreal umed. Precipitaţiile atmosferice sînt în medie 600—700 mm anual. Datorită curenţilor de aer umed dinspre sud-vest teritoriul nu este bîntuit de secetă, întrucît arborii mai găsesc în plus şi o rezervă permanentă de apă în sol. Măsurătorile făcute asupra lăţimii inelelor anuale lemnoase au arătat, că în anii de secetă 1945—1949 nu s-a înregistrat o micşorare a acestor lăţimi, aşa cum se observă la stejarii de pe alte terenuri expuse secetei solului. O asemenea micşorare s-a constatat în anii de defolieri produse de omizi, ceea ce ne dovedeşte că acestea pot fi determinante în mersul producţiei lemnoase în teritoriul cercetat.

Datorită reţelei bogate de ape lin curgătoare, a înmlăştinirii solului, ca şi a curenţilor reci, care coboară dinspre Munţii Oaşului, în pădurea Livada, domneşte un climat relativ răcoros. Transpiraţia stejarului în asemenea condiţii nu atinge valori maxime şi secetele atmosferice, care se ivesc rareori, nu împiedecă buna dezvoltare a stejarului.

Dintre factorii climatici excesivi îngheţurile tîrzii şi gerurile de iarnă pot avea influenţe negative asupra creşterii puieţilor; la arbori

se observă într-o proporție de 30—40° gelivuri, în parte evoluate în cancere transverse ce afectează vitalitatea lor.

Climatul răcoros, ca și surplusul de apă din sol, a favorizat emigrarea în teritoriu a multor specii de deal și munte cum sînt : *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Dryopteris filix mas* (L.) Schrot., *Dryopteris austriaca* (Jacq.) H. Woynar ssp. *spinulosa* (Mull.) Schinz. et Thell., *Veratrum album* Bernh., *Salix caprea* L., *Betula pubescens* Ehrh., *Spirea ulmifolia* Scop., *Impatiens nolitangere* L., *Melittis melissophyllum* L. etc.

Pădurea este compusă pe cea mai mare întindere din stejerete de terase joase, pe locurile mai ridicate din stejereto-șleau, pe pante cu scurgere normală a apelor din șleau și în sfîrșit în locuri mai joase din frăsinete și fragmente de aninișuri.

Specia dominantă, care formează pe mari suprafețe arborete pure, este stejarul (*Quercus robur* L.) ; acesta se asociază în proporții variate cu frasinul (*Fraxinus excelsior* L.), mesteacănul (*Betula verrucosa* Ehrh.) și plopul tremurător (*Populus tremula* L.). Ultimele două specii pot forma pîlcuri sau arborete în locuri mai joase și devin invadatoare în tăieturi. Se mai găsesc diseminate (*Ulmus foliacea* Gilb.), plopul alb (*Populus alba* L.), mărul (*Malus silvestris* L.), părul păduret (*Pirus communis* L.) și rar mesteacănul păros (*Betula pubescens* Ehrh.). Pe locuri drenate apar speciile de șleau carpinul (*Carpinus betulus* L.), jugastrul (*Acer campestre* L.), teiul alb (*Tilia tomentosa* Mnch.), rar teiul pucios (*Tilia cordata* Mill.), paltinul de cîmp (*Acer platanoides* L.), paltinul de munte (*Acer pseudoplatanus* L.), sorbul (*Sorbus terminalis* Cr.) etc.

Pe locuri înmlăștinate puternic se întîlnesc : anin negru (*Alnus glutinosa* Gaertn.), plesnitoarea (*Salix fragilis* L.), rare exemplare de velniș (*Ulmus effusa* Wild.), salcie căpreasca (*Salix capraea* L.).

Dintre arbuști domină crușînul (*Rhamnus frangula* L.), care se asociază în locuri joase cu călinul (*Viburnum opulus* L.), socul (*Sambucus nigra* L.), sîngerul (*Cornus sanguinea* L.), alunul (*Corylus avellana* L.), cununița (*Spiraea ulmifolia* Scop.), diferite sălcii (*Salix cinerea* L., *Salix aurita* L.) etc., iar în locuri drenate cu arțarul (*Acer tataricum* L.), salba moale (*Evonymus europaeus* L.), păducelul (*Crataegus monogyna* Jacq.), lemnul cîinesc (*Ligustrum vulgare* L.), porumbarul (*Prunus spinosa* L.), drobul negru (*Cytisus nigricans* L.) etc.

Cercetările noastre au fost întreprinse în stejeretele, în care fenomenul de uscare a avut o intensitate maximă. În trupul de pădure Tufoasa s-au distins următoarele asociații de stejerete :

1. Stejeret cu *Carex acutiformis* Ehrh. Acesta este reprezentat pe suprafețe mici și prezintă o puternică înmlăștinare, formînd tranziția către aninișuri. În pătura ierbacee domină specii cu talie mare ; dintre speciile caracteristice citățm : *Dryopteris austriaca* (Jacq.) H. Woynar ssp. *spinulosa* (Mull.) Schinz. et Thell., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Equisetum silvaticum* L., *Carex acutiformis* Ehrh., *Carex riparia* Curt., *Juncus effusus* L., *Molinia coerulea* (L.) Mnch., *Poa trivialis* L., *Lycopus*

europaeus L., *Lysimachia vulgaris* L., *Lythrum salicaria* L., *Eupatoria cannabinum* L., *Gratiola officinalis* L., *Mentha verticillata* L., *Cardamine impatiens* L., *Rumex conglomeratus* Murr., *Myosotis palustris* Wyth., *Galium palustre* L., *Ranunculus repens* L., *Roripa silvestris* (L.) Bess., *Caltha palustris* L. etc.

2. Stejeret cu *Juncus effusus* L. Asociaţia este foarte răspîndită în tot cuprinsul pădurii. Prezintă o pătură ierbacee bine dezvoltată dominată de covorul des de *Agrostis alba* L. ale căror tulpini după uscare se întreţes; pe mici petice, unde se formează temporar băltoace, pătura ierbacee este săracă şi solul rămîne dezvelit cu tufe rare de *Juncus*.

3. Stejeret cu *Carex brizoides* L. Asociaţia este tot atît de răspîndită ca şi precedenta şi covorul de *Carex* dă o notă caracteristică pădurii.

În ultimile asociaţii se găsesc aproape aceleaşi specii din etajul ierbaceu, care diferă în ceea ce priveşte frecvenţa. Dintre speciile întîlnite citäm : *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Dryopteris filix mas* (L.) Scholt., *Millium effusum* L., *Melica uniflora* Retz., *Agrostis alba* L., *Agrostis tenuis* Sibth., *Holcus lanatus* L., *Juncus effusus* L., *Tamus communis* L., *Seratula tinctoria* L., *Platanthera bifolia* Rich., *Stellaria holostea* L., *Impatiens nolitangere* L., *Schrophularia nodosa* L., *Symphytum tuberosum* L., *Stachys silvatica* L., *Aegopodium podagraria* L., *Phyteuma spicatum* L., *Prunella vulgaris* L., *Lychnis flos-cuculi* L., *Chaerophyllum temulum* L., *Cardamine flexuosa* With., *Convallaria majalis* L., *Valeriana officinalis* L., *Galeopsis speciosa* Mill., *Scutellaria galericulata* L., *Primula elatior* (L.) Schreb. etc.

4. Stejeret cu *Festuca rubra* L. Această asociaţie este situată pe coamele ondulaţiilor de teren cu un sol drenat moderat. În etajul ierbaceu se găsesc elemente de şleau în amestec cu elemente de stejerete mezofile, din care notăm : *Poa nemoralis* L., *Melica nutans* L., *Melica uniflora* Retz., *Dactylis glomerata* L., *Brachypodium silvaticum* R. S., *Carex pilosa* Scop., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Allium ursinum* L., *Streptopus amplexifolius* (L.) DC., *Anemone ranunculoides* L., *Anemone nemorosa* L., *Ranunculus auricomus* L., *Ranunculus polyanthemos* L., *Corydalis marchalliana* Pall., *Cytisus nigricans* L., *Geum urbanum* L., *Filipendula hexapetala* Cilib., *Fragaria vesca* L., *Potentilla alba* L., *Seduum maximum* Sut., *Euphorbia amygdaloides* L., *Aegopodium podagraria* L., *Peucedanum oreoselinum* (L.) Mnch., *Galium schultesii* Vest, *Galium cruciata* (L.) Scop., *Lamium galeobdolon* (L.) Nath., *Glechoma hederacea* L., *Campanula persicifolia* L., *Campanula rapunculus* L., *Veronica chamaedrys* L., *Melampyrum nemorosum* L., *Cynanchum vincetoxicum* (L.) Pers., *Pulmonaria officinalis* L., *Digitalis ambigua* Murr. etc.

5. Stejeret cu *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. Această asociaţie se află în stejeretele rărite unde începe procesul de înţelenire a solului.

Experienţele noastre au fost întreprinse în asociaţiile de stejerete cu *Juncus effusus* L., *Carex brizoides* L. şi parţial cu *Festuca rubra* L., asupra vitezei de ridicare a sevei la stejari sănătoşi şi în diferite grade de îmbolnăvire, în raport cu gradul de înmlăştinare a solului.

METODA DE CERCETARE

Pentru măsurarea vitezei de ridicare a sevei s-a utilizat metoda injectării cu soluții colorate. Injectoarele s-au construit după modelul Sevircef-Mohrzeki, cu unele adaptări impuse de natura cercetărilor. Măsurătorile s-au efectuat în trei intervale, și anume : 8—14.IV, 16—26.VI și 11—21.IX.1957 spre a se prinde trei etape ale perioadei de vegetație.

S-a utilizat colorantul eozină în concentrație de 0,1%, care s-a dovedit cel mai propice pentru experiențele propuse.

Arborii experimentați aveau vîrsta între 40 și 70 ani.

În luna aprilie s-au făcut injectări la arborii cu frunze tinere de 1/3 față de cele mature și la arborii cu mugurii abia porniți. În acest timp nu s-a putut aprecia gradul de uscare a coroanei și din această cauză s-au făcut măsurători numai la arborii sănătoși.

În lunile iunie și septembrie s-a măsurat viteza de circulație a apei la arbori sănătoși și la arbori cu coroana 1/4, 2/4, 3/4 și total uscată, dar cu tulpina în viață ; s-au ales arbori din aceștia cu tulpina complet elagată, precum și cu tulpina acoperită de lujeri lacomi. Măsurătorile s-au făcut, pe cît a fost posibil, simultan în stejerete cu *Juncus* de pe soluri mai umede și în stejerete cu *Carex brizoides* L. și *Festuca rubra* L. de pe soluri mai drenate spre a se avea condiții de umiditatea solului mai diferențiate.

Injectoarele s-au aplicat la 1 m de la nivelul solului. Întrucît s-a constatat că prin duramen nu circulă seva, injectările s-au făcut pe o profunzime de 3—7 cm în raport cu lățimea alburnului. Rezervorul cu colorant al aparatului a fost fixat la nivelul locului de injectare spre a nu se crea o presiune a colorantului. De regulă, la fiecare arbore s-au aplicat în același timp cîte două injectoare. La unii din acești arbori injectoarele s-au introdus cît mai apropiate spre a se urmări diferența de circulație între fasciculele de vase alăturate. La alți arbori injectoarele au fost instalate pe cele două părți ale tulpinii, spre a se vedea diferențele de viteză în raport cu orientarea față de punctele cardinale.

Măsurătorile s-au efectuat între orele 8 și 18. Aparatele de injectare s-au instalat simultan la cîte 2 exemplare din fiecare categorie de arbori (sănătoși și în diferite grade de uscare) din stejeretele cu *Juncus* și din stejeretele cu *Carex brizoides* L.

În cursul lunii aprilie, măsurătorile au arătat că se obțin date concludente prin injectări cu durata de o oră. În cursul lunilor iunie și septembrie viteza de circulație a sevei fiind foarte mare, durata de injectare a trebuit să fie micșorată la 15 minute.

S-a constatat că de la locul de injectare colorantul circulă prin vasele lemnoase atît în sus spre coroană cît și în jos spre rădăcină, fapt cunoscut în literatură. Deoarece pentru durata de injectare stabilită, colorantul pătrundea și în rădăcină și nu s-a putut măsura distanța pînă la care poate ajunge, s-a măsurat numai viteza de ridicare a acestuia.

Observațiile au arătat că după tăierea arborilor injectați, colorantul continuă să circule în tulpină. Aceasta poate cauza erori, întrucît de la doborîrea arborelui și pînă la măsurarea distanței la care s-a urcat colo-

rantul trece un timp oarecare. Pentru a evita această eroare s-au făcut măsurătorile în circa 10 minute de la scoaterea din funcţiune a injectoarelor. În acest mod eroarea de măsurare a ascensiunii colorantului este constantă pentru toţi arborii experimentaţi.

OBSERVAŢII ASUPRA MODULUI DE CIRCULAŢIE A COLORANTULUI

La stejarii experimentaţi ascensiunea colorantului are loc, de regulă, prin 4—5 şi rar pînă la 10—11 inele lemnoase de la periferia alburnului pînă la un nivel de 0,5—1,5 (2,5) m de la locul injectării; mai în sus

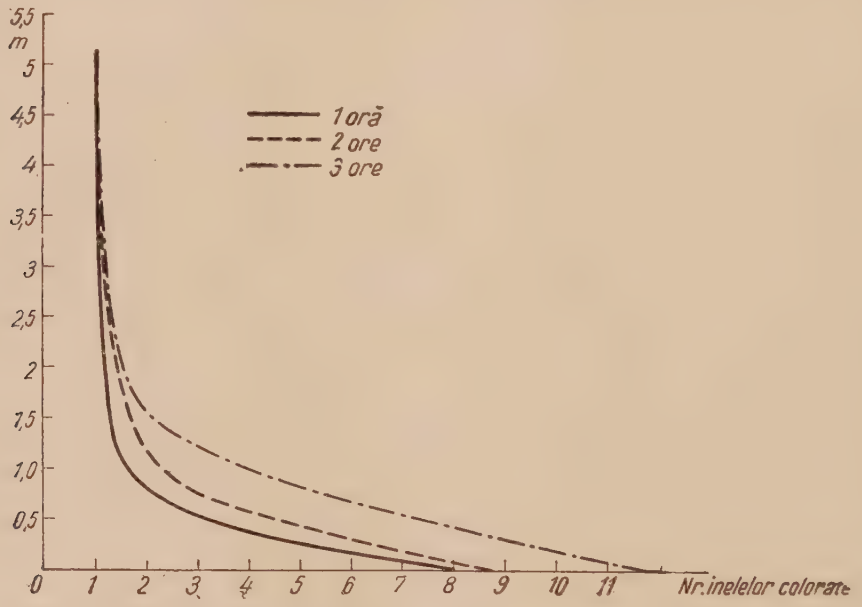


Fig. 1. — Nivelul mediu de ridicare a colorantului prin inelele alburnului la durate diferite de injectare (pe abscisă numerotarea inelelor s-a făcut de la exterior spre interior).

colorantul se ridică prin ultimul inel şi mai rar prin ultimele 2—3 inele ale alburnului (fig. 1). Paralel cu îngustarea zonei de circulaţie a colorantului în profunzimea alburnului, are loc şi o îngustare în sens tangenţial. Dacă se urmăreşte banda colorată a lemnului pe suprafaţa tulpinii dezvelite de coajă se observă că ea se îngustează treptat (fig. 2, *a*) sau se îngustează brusc continuîndu-se ca o şuviţă (fig. 2, *b*) sau mai multe şuviţe colorate (fig. 2, *c*).

În dreptul nodurilor uscate colorantul deviază în două şuviţe înconjurătoare, după care apoi ele pot rămîne izolate sau se reunesc într-o singură şuviţă deasupra nodurilor (fig. 2, *d*).

La locul de inserție a unei ramuri pe traiectul colorantului, acesta pătrunde în parte în ramură și în parte continuă ascensiunea în tulpină.

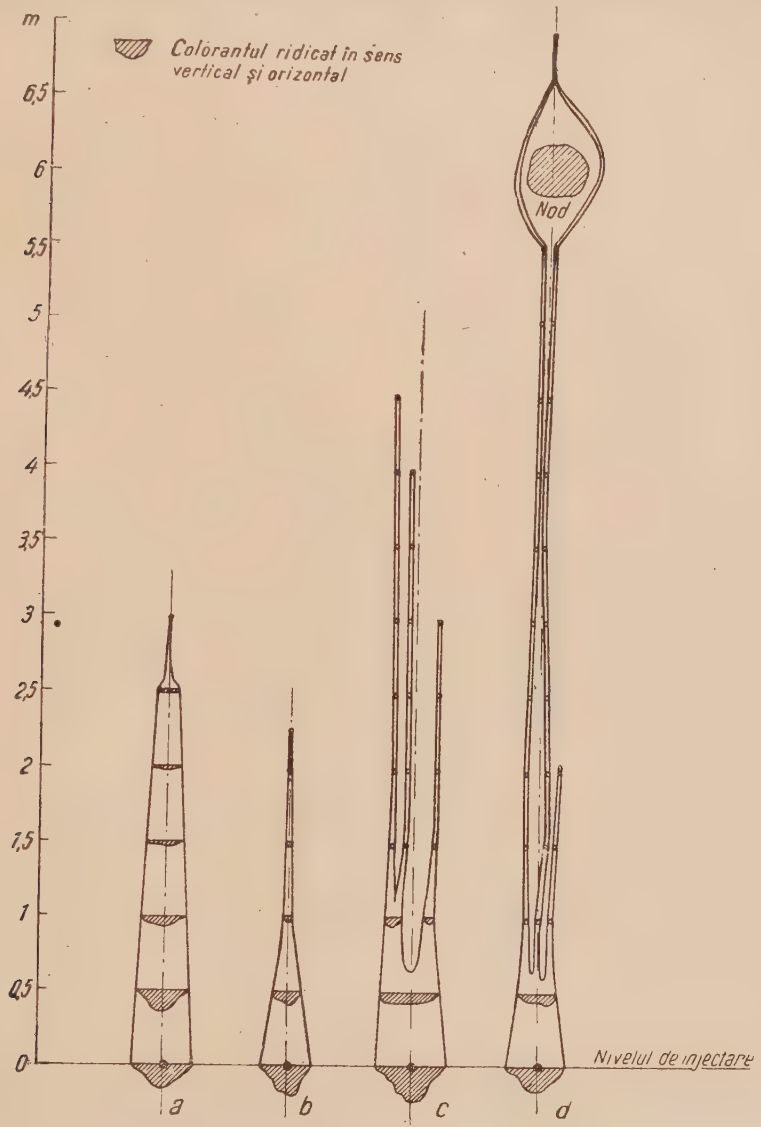


Fig. 2. — Moduri de ridicare a colorantului în sens vertical și orizontal (*a*, *b*, *c* și *d*) la diferite nivele de la locul injectării.

Circulația colorantului are loc, în principal, prin vasele de lemn timpuriu.

Ascensiunea colorantului se face după o spirală neregulată, urmînd sensul de torsiune a fibrelor (fig. 3). La arborii cu aceleași elemente dendro-

metrice (vîrstă, diametru etc.) şi situaţi în aceleaşi condiţii staţionale, viteza colorantului poate avea valori destul de variate. Pentru a înlătura variaţiile individuale s-a măsurat un număr mare de arbori în mai multe zile consecutive, iar din fiecare categorie de arbori studiaţi s-au făcut măsurători la cîte două exemplare în acelaşi timp.

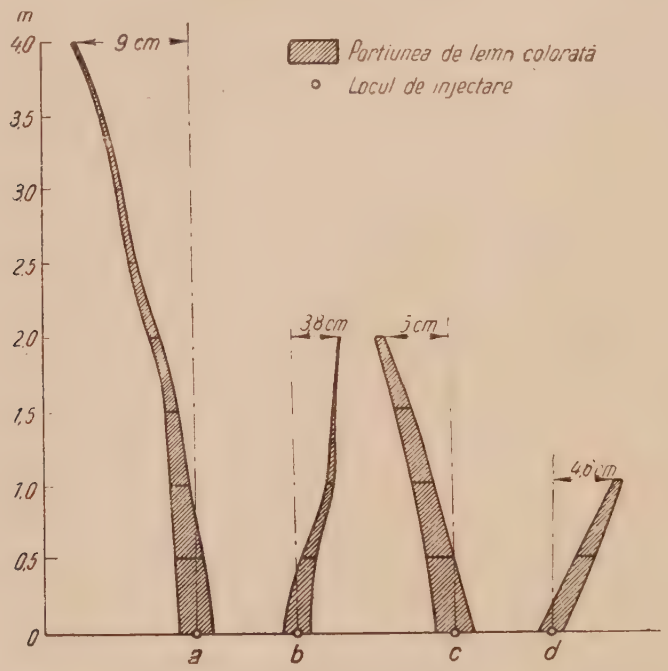


Fig. 3. — Ascensiunea colorantului după sensul de torsiune a fibrelor (*a*, *b*, *c* şi *d*) văzută pe suprafaţa cilindrului lemnos, desfăşurată în plan vertical.

B. H u b e r a constatat că viteza de circulaţie variază la diferitele nivele ale aceleiaşi tulpini (6). Pentru a avea un criteriu unic de comparaţie, injectările s-au făcut la toţi arborii experimentaţi la 1 m de la nivelul solului.

Chiar în cuprinsul aceluiaşi arbore viteza de ascensiune a colorantului are valori deosebite. Astfel aplicîndu-se două injectoare la acelaşi nivel, în punctele situate la o distanţă de 5 cm între ele, s-a observat uneori o ridicare neegală a colorantului de la locurile de injectare. Aceasta se explică prin faptul că fasciculele de vase din cuprinsul aceluiaşi inel lemnos nu se comportă ca vase perfect comunicante, ci ele funcţionează relativ independent unele faţă de altele.

Pentru a se evita eroarea produsă de aceste variaţii interne, la fiecare arbore s-au instalat cîte 2 injectoare, la acelaşi nivel în puncte diametral opuse.

În paralel, s-a măsurat și variația umidității relative a aerului și a temperaturii. Din figura 4 se vede dependența vitezei de acești factori.

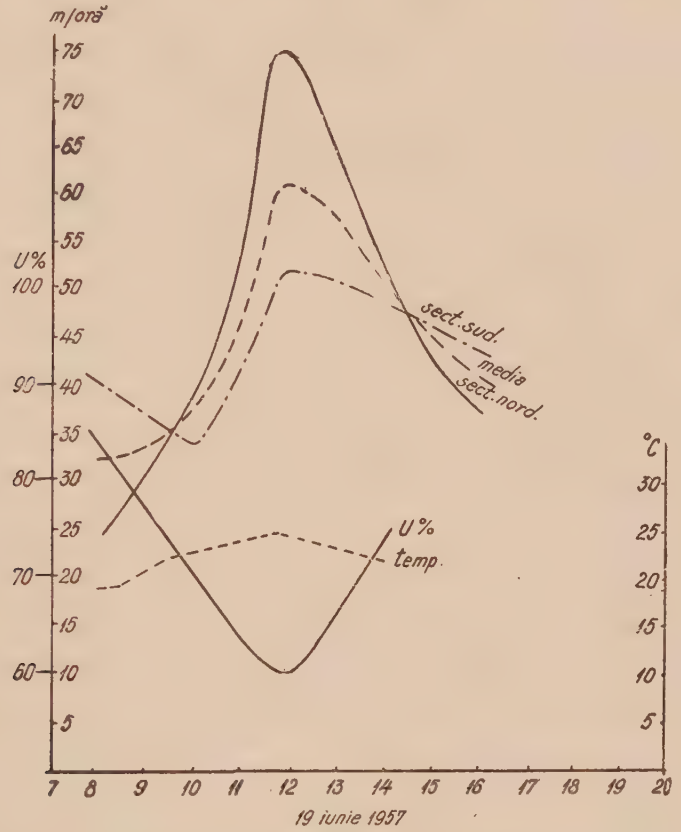


Fig. 4. — Variația zilnică a vitezei de circulație a apei la arbori sănătoși în funcție de umiditatea relativă a aerului și temperatură (19.VI).

Experiențele din perioada 8—14.IV

Stejarii erau intrați în vegetație cu toate că perioada anterioară a primăverii a fost foarte rece. Unii dintre ei aveau muguri abia porniți, iar alții prezentau frunzele noi în mărime de 1/3 față de cele normale. Măsurătorile s-au făcut numai la arborii sănătoși. În tot decursul primăverii anului respectiv, condițiile atmosferice au fost nefavorabile cercetărilor.

La aceiași arbori s-au făcut injectări cu timp de injectare de o oră, două ore și trei ore. Valorile obținute în injectările de o oră arată o variație regulată, pe cînd la cele de două și trei ore variația este foarte nere-

gulată, probabil datorită faptului că după prima oră se produc perturbaţii în interiorul vaselor prin penetraţia ulterioară a aerului. Aşa se explică faptul că după două şi trei ore nu se obţin valori duble sau triple ale vitezei faţă de cea obţinută într-o oră.

S-a constatat că, în acelaşi timp, viteza de circulaţie este mai mică pe sectorul tulpinii orientat către est decît cel către vest. Viteza spre partea de est este de 0,50—1,15 m/oră şi pe cea de vest de 0,90—7,80 m/oră. În partea de est coroana fiind mai puţin încălzită de soare şi amplitudinea variaţiei diurne a temperaturii, deci şi a circulaţiei apei, este mai mică.

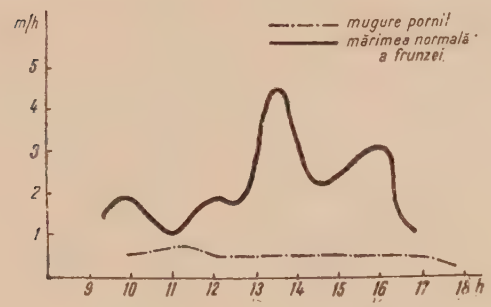


Fig. 5. — Variaţia diurnă a vitezei medii de circulaţie a apei la arbori sănătoşi cu mugurele pornit şi cu frunza 1/3 din mărimea normală (aprilie 1957).

La arborii aflaţi în prima fază de vegetaţie cu mugurii abia porniţi s-a calculat în stejeretele cu *Carex brizoides* L. o viteză medie de 0,47 m/oră, iar în stejeretele cu *Juncus effusus* L. o viteză medie de 0,95 m/oră. În această perioadă amplitudinea variaţiei vitezei apei este redusă.

La arborii înfrunziţi cu frunzele 1/3 faţă de cele mature (fig. 5) viteza medie de circulaţie a apei a fost calculată în stejeretele cu *Carex brizoides* L. de 1,14 m/oră şi în stejeretele cu *Juncus effusus* L. de 2,58 m/oră. Amplitudinea variaţiei vitezei apei este în acest timp mult sporită, astfel în stejeretele cu *Carex brizoides* L. viteza la diferite exemplare măsurate, de la 0,32 m/oră—6,80 m/oră iar în stejeretele cu *Juncus effusus* L. de la 0,50—7,90 m/oră.

Noaptea circulaţia sevei deşi este redusă, lasă totuşi să se recunoască diferenţa în funcţie de gradul de înfrunzire a arborelui. La arborii cu mugurii porniţi din stejeretele cu *Carex brizoides* L. viteza este de 0,11 m/oră, iar la arborii înfrunziţi din aceleaşi stejerete de 0,21 m/oră.

Din datele rezultate se vede că în stejeretele cu *Juncus effusus* L., care au solul jilav pînă la umed, viteza sevei este mai mare decît în stejeretele cu *Carex brizoides* L., cu solul reavăn pînă la jilav. Aceasta ne arată că în primele faze de vegetaţie o umiditate mai ridicată a solului, pînă la o anumită valoare, măreşte viteza de ascensiune a colorantului.

În general, experienţele făcute în perioada de înfrunzire a arborilor dau valori ale vitezei neomogene, care corespund cu neomogenitatea înfrunzirii arborilor. Măsurătorilor de viteză a apei coroborate cu observaţiile de fenologie ne pot folosi la depistarea de ecotipuri, după modul de intrare în vegetaţie a lor. În pădurea Livada, pe această cale, s-a constatat că avem un amestec foarte variat de populaţii de stejar în ceea ce priveşte precocitatea, respectiv tardivitatea lor.

Experiențele din perioada 16—26.VI

În această perioadă s-au făcut măsurători la următoarele categorii de arbori:

— stejari sănătoși;
— stejari cu coroana 2/4 uscată;
— stejari cu coroana 3/4 uscată;
— stejari cu coroana complet uscată, dar cu trunchiul verde.

Măsurătorile la fiecare categorie de arbori, în curs de uscare, s-au făcut în paralel cu acelea de la arborii sănătoși, care au servit drept martor.

Cercetările s-au întreprins în stejerete cu *Juncus effusus* L. și în stejerete mai uscate cu *Festuca rubra* L. S-a ales ultima asociație pentru că stejeretele cu *Carex brizoides* L. în această perioadă se diferențiază prea puțin față de cele cu *Juncus effusus* L., în ceea ce privește umiditatea solului.

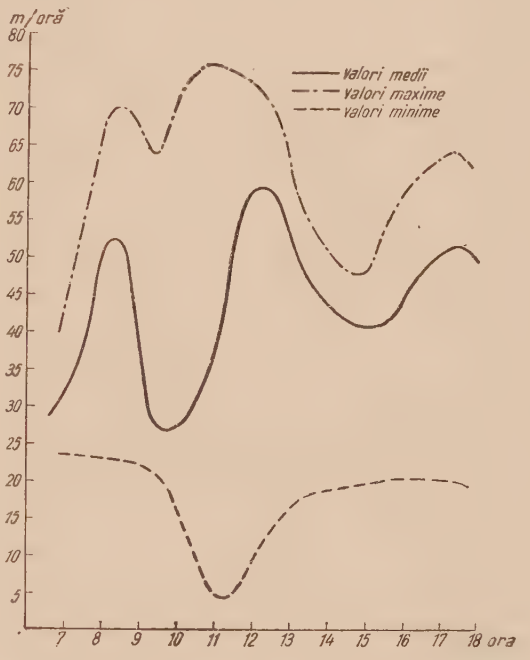


Fig. 6. — Variația diurnă a vitezei de circulație a apei la arbori sănătoși (16—26. VI. 1957).

La stejarii sănătoși variația vitezei apei din timpul zilei are un mers mai regulat decît în aprilie, și anume: circulația apei devine activă în orele de dimineață crescînd de la răsăritul soarelui pînă către orele 9—10, se micșorează între orele 10 și 12, crește între orele 12 și 14, scade între orele 14 și 16, crește din nou între orele 16 și 17 (18), după care în sfîrșit scade către apusul soarelui. În graficul din figura nr. 6 acest mers este reprezentat pe baza măsurătorilor făcute la un număr de 22 de arbori și la fiecare arbore cîte 2 injectări opuse pe direcția nord-sud.

Variația diurnă a vitezei are aceeași alură pentru stejarii sănătoși din cele două asociații de stejerete menționate. În arboretele încheiate și cele rărite injectările în tulpini au dat uneori viteze mai mari pe sectoarele orientate către sud și alteori pe cele orientate către nord. Totuși la un număr mai mare de arbori viteza de circulație a apei are valori mai ridicate pe sectorul tulpinii orientat către nord. La exemplarele sănătoase cu tulpinile elagate și la cele avînd tulpinile acoperite de crăci lacome, viteza apei are valori deosebite. Astfel, la un număr de 12 injectări s-a calculat viteza medie între orele 7 și 11 de 44 m/oră la exemplarele cu tulpina

elagată şi de 36 m/oră la cele cu tulpina acoperită cu lujeri lacomi. Aceste rezultate confirmă experimental o veche observaţie, că la arborii cu tulpina acoperită de lujeri lacomi, aceştia concurînd coroana în alimentarea cu apă predispune arborii la uscarea vîrfului coronanei (coronare).

Viteza de urcare a sevei la arborii sănătoşi variază în limite foarte largi. În stejeretele cu *Juncus* s-au aflat între orele 8 şi 11 viteza de la 20 la 72 m/oră, iar în stejeretele cu *Festuca*, de la 16 la 60 m/oră.

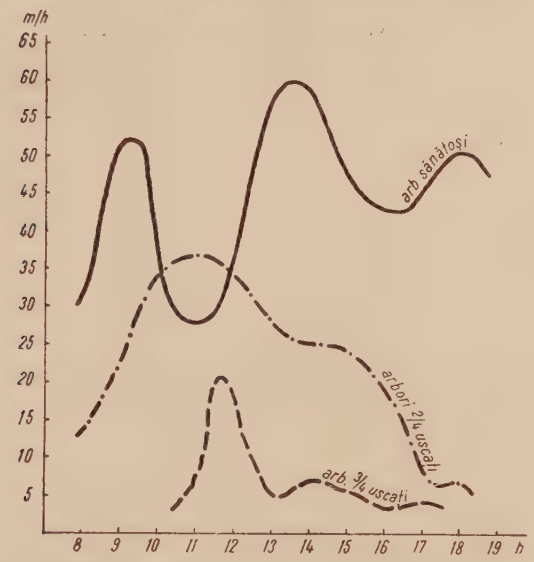


Fig. 7. - Variaţia diurnă a vitezei medii de circulaţie a apei la arborii sănătoşi şi în diferite grade de uscare (iunie 1957).

S-a calculat viteza medie din cîte 16 injectări între orele 8 şi 17 în cele cu *Juncus* de 46,4 m/oră iar în cele cu *Festuca* de 38,4 m/oră. Deci şi în această perioadă se constată că în solurile cu o umiditate mai ridicată (reavănă pînă la slab jilavă) circulaţia sevei este mai activă.

La stejarii cu 2/4 din coroană uscată faţă de cei sănătoşi, amplitudinea de variaţie a vitezei în decursul zilei se micşorează, dar se menţine totuşi destul de ridicată, fiind cuprinsă în stejeretele cu *Juncus* între 1,20 şi 68 m/oră şi în stejeretele cu *Festuca* de la 0,20 la 52 m/oră (fig. 7).

Paralel cu uscarea progresivă a coroanei se constată la unii arbori şi o stînjenire a circulaţiei apei pe anumite sectoare longitudinale ale tulpinii. De pildă la un arbore de acest fel pe sectorul tulpinii orientat către nord s-a măsurat o viteză de 68,4 m/oră, iar pe sectorul sudic al aceleiaşi tulpini, care a fost vătămat de insolaţie, viteza s-a redus la 2,80 m/oră. În unele cazuri, micşorarea vitezei are loc de-a lungul sectorului din tulpină, care corespunde cu sectorul din coroana uscată. Alteori, însă, nu există o corelaţie între uscarea unui sector din coroană şi viteza de ridicare a sevei, din sectorul corespunzător al tulpinii. Aceasta se explică prin faptul că în asemenea cazuri alimentarea coroanei se face prin circulaţia apei în tulpină după o spirală, aşa că apa din aceasta se poate repartiza într-un timp mai îndelungat în tot cuprinsul coroanei, chiar dacă un sector de tulpină este în curs de uscare sau uscat.

Prin măsurători efectuate în acelaşi timp s-a stabilit că viteza medie pe timpul zilei a circulaţiei apei se micşorează simţitor la stejarii cu 1/2 din coroană uscată. S-a calculat această viteză în stejeretele cu *Juncus* la stejarii sănătoşi — de 47,30 m/oră, iar la cei cu coroana 1/2 uscată — de 6,55 m/oră ;

în stejeretele cu *Festuca* la stejarii sănătoși s-a aflat viteza de 40,56 m/oră și la cei cu coroana uscată de 20,88 m/oră.

Se vede că și în luna iunie viteza medie de circulație se menține la valori mai mari în stejeretele de tip *Juncus* cu solul mai umed, atît la arborii sănătoși cît și la cei cu coroana în parte uscată.

La stejarii cu 3/4 din coroană uscată față de cei sănătoși, amplitudinea de variație a vitezei din timpul zilei se restrînge foarte mult, fiind cuprinsă între 2—12 m/oră, în stejeretele cu *Juncus*, și 0,6—9,6 m/oră în cele cu *Festuca*.

Și în acest caz se remarcă mari diferențe ale vitezei pe diferite sectoare ale tulpinii.

Viteza medie la această categorie de arbori are valori mici. S-a calculat această viteză în stejeretele cu *Juncus* la arborii martor de 40,5 m/oră, iar la stejarii cu 3/4 din coroană uscată de 5,2 m/oră; în stejeretele cu *Festuca* s-a aflat, excluzînd unele valori aberante, la arborii martor viteza de 30,7 m/oră, iar la cei bolnavi 5,1 m/oră. În acest caz viteza medie de circulație aproape se nivelează la arborii bolnavi din asociațiile de stejerete studiate.

Măsurătorile indică evident starea lîncedă de vegetație a arborilor din această categorie, la care procesul de uscare progresează din cauza aprovizionării reduse cu apă a coroanei. De asemenea se mai observă că în asemenea condiții umiditatea mai pronunțată a solului nu mai stimulează afluxul de apă în arbori, așa cum se petrece la arborii sănătoși.

La stejarii cu coroana complet uscată, dar cu trunchiul verde și acoperit de lujeri lacomi, circulația apei este destul de activă în trunchi. Măsurătorile s-au făcut numai în stejeretele cu *Juncus*. S-a calculat la arborii martori o viteză medie de 49,4 m/oră, cu o amplitudine de variație cuprinsă între 20 și 72 m/oră, iar la cei bolnavi din această categorie de 26,3 m/oră cu o amplitudine între 0,8 și 46 m/oră. Se vede că la această categorie de arbori se înregistrează o viteză mult mai mare decît la arborii cu 2/4 din coroană uscată. Aceasta se explică prin faptul că la stejarii cu coroana total uscată și trunchiul în viață, lujerii lacomi întreține o circulație a apei destul de activă și că acești lujeri suplinesc într-o mare măsură lipsa coroanei. Prin urmare, formarea de lujeri lacomi, pe tulpină la arborii sănătoși sau cu coroana în faza incipientă de uscare, este un fenomen vătămător, deoarece micșorează viteza de circulație a apei și, prin aceasta, predispun arborii la o uscare progresivă a coroanei. Dimpotrivă, la arborii cu o coroană în cea mai mare parte, sau total uscată, lujerii lacomi de pe trunchi mențin arborii în viață și, în condiții favorabile de vegetație, îi ajută să-și reconstituiască o nouă coroană sub nivelul celei uscate. S-au făcut injectări și la arbori uscați de curînd și care mai păstrează frunzele de primăvară uscate pe ramuri. La aceștia, colorantul s-a ridicat în mod uniform pe o înălțime de 0,2 m. Asemenea valori s-au obținut și la arborii sănătoși cînd injectarea s-a făcut în dreptul unui sector longitudinal al tulpinii uscat datorită insolației. Această valoare corespunde deci cu viteza de difuziune a colorantului în lemnul uscat și constituie un test pentru depistarea porțiunilor uscate de alburn.

Experienţele din perioada 14—21.IX

Experienţele din această perioadă s-au făcut pe aceleaşi categorii de arbori ca şi în luna iunie.

Variaţia diurnă a vitezei curentului de sevă are acelaşi mers ca şi în perioada anterioară, după cum s-a arătat mai înainte (fig. 8).

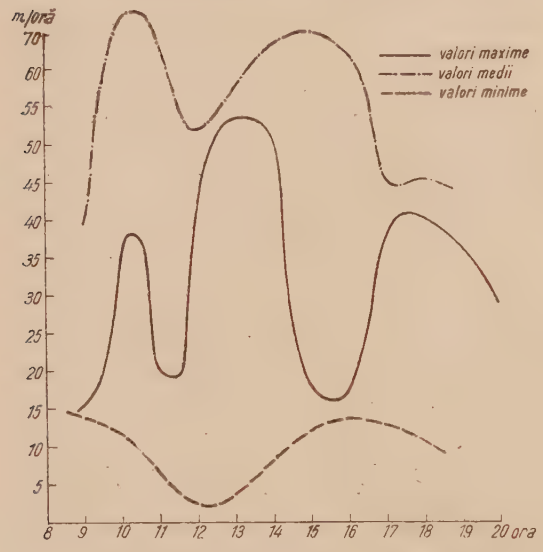


Fig. 8. — Variaţia vitezei de circulaţie a apei la arbori sănătoşi (14—21.IX.1957).

La stejarii sănătoşi, pe întreaga perioadă, s-a calculat — pe baza a 36 de injectări în stejeretele cu *Juncus* — o valoare medie de 33,36m/oră, cu amplitudinea cuprinsă între 6,4 şi 64 m/oră, iar în stejeretele cu *Carex* — pe baza a 9 injectări — o viteză medie de 31,46 m/oră, cu o amplitudine cuprinsă între 2,8 şi 68 m/oră.

În această perioadă se constată aproape o nivelare a vitezei de circulaţie a sevei în cele două asociaţii de stejerete, dar cu valori ceva mai ridicate în stejeretele cu *Juncus*. Totdeodată se accentuează diferenţele între arborii martor şi cei bolnavi. În continuare, la aceştia din urmă, se produce o evidentă micşorare a vitezei faţă de luna iunie. Astfel la arborii martor, experimentaţi în aceleaşi zile cu cei de diferite categorii de uscare a coroanei, s-a aflat viteza medie de 35,8 m/oră, în stejeretele cu *Juncus*, şi 31,44 m/oră, în stejeretele cu Carex.

În comparaţie cu aceştia s-a aflat :

La stejarii cu 1/4 din coroană uscată din stejeretele cu *Juncus* — o viteză medie de 14,9 m/oră, cu o amplitudine cuprinsă între 15,60 şi 28,8 m/oră.

La stejarii cu 2/4 din coroană uscată din stejeretele cu *Juncus* — o viteză medie de 11,71 m/oră, cu o amplitudine cuprinsă între 1,2 şi 32 m/oră, iar în cele cu *Carex* de 10 m/oră şi cu o amplitudine de 3,2—32 m/oră. În figura 9 este reprezentată variaţia vitezei de circulaţie a apei în decursul unei zile la arborii martor şi la arborii cu 1/4 şi 2/4 din coroană uscată, de unde reiese că îşi păstrează aceeaşi alură, dar vitezele sînt mult mai reduse.

La stejarii cu 3/4 din coroană uscată în stejeretele cu *Juncus* — o viteză medie după un număr de 14 injectări de 2,58 m/oră, cu o amplitudine cuprinsă între 0,2 şi 5,6 m/oră.

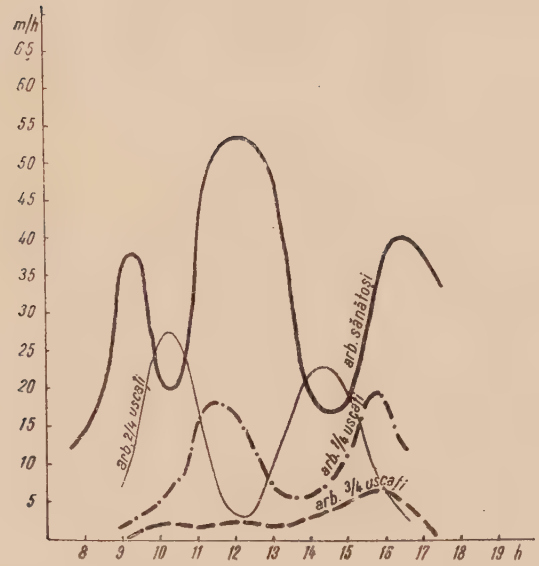


Fig. 9. — Variaţia diurnă a vitezei medii de circulaţie a apei la arbori sănătoşi şi în diferite grade de uscare în septembrie 1957.

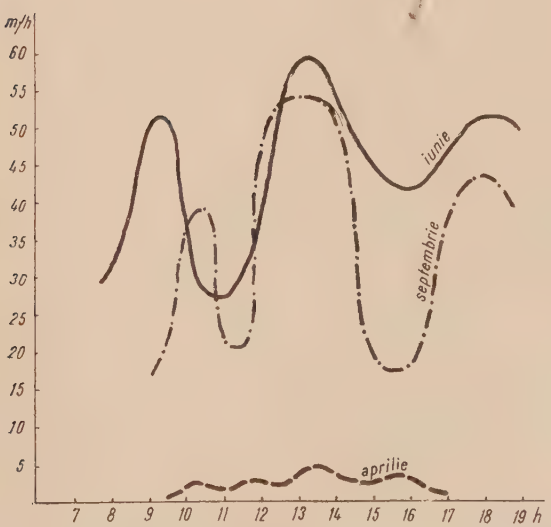


Fig. 10. — Variaţia diurnă a vitezei medii de circulaţie a apei la arbori sănătoşi în aprilie, iunie şi septembrie 1957.

În figura nr. 9 se reprezintă raporturile de viteză ale circulației apei la arborii sănătoși și cei bolnavi din această categorie de arbori. Se vede că, cu toată mișcarea pronunțată a vitezei, se mai păstrează sub o formă atenuată periodicitatea sa zilnică.

CONCLUZII

Măsurătorile efectuate în pădurea Livada, în lunile aprilie, iunie și septembrie 1957 au condus, în ceea ce privește circulația apei, la următoarele concluzii :

1. Circulația apei are loc, în principal, prin ultimele 1—2 (3—5) inele ale alburnului, după o spirală neregulată, urmînd direcția de torsiune a fibrelor.

Uneori se observă la arborii în viață, ce au fost descojiți spre a se urmări curentul de colorant, o oprire bruscă a ascensiunii acestuia cauzată de pătrunderea bulelor de aer în vasele din inelele periferice ; după înlăturarea spontană a acestora își reia mersul normal.

În dreptul nodurilor, colorantul este deviat în grupele de vase alăturate, după care revine pe aceeași linie longitudinală (fig. 2, *d*).

2. Viteza de urcare a colorantului nu crește proporțional cu durata injectării, din cauză că la durate mai mari se deranjează mersul normal al curentului de apă (fig. 1). În faza de înfrunzire, cînd viteza este redusă, durata de injectare cea mai potrivită s-a dovedit a fi de o oră, iar în restul perioadei de vegetație, cînd viteza atinge valori mari durata de injectare trebuie redusă la 15 minute.

3. Mersul curbei care ne indică variația vitezei de circulație a apei în decursul zilei se aseamănă cu cel al curbelor ce indică variația diurnă a intensității asimilației și respirației plantelor. În general se remarcă dimineața o accentuare a vitezei după ce are loc maximul de asimilație și respirație și în orele de după amiază o accentuare a vitezei imediat după cel de-al doilea maxim al proceselor amintite.

4. Ascensiunea colorantului în cuprinsul aceluiași arbore nu are loc în mod egal, după un front unic. Viteza de ascensiune a colorantului are valori deosebite pe sectoare ale tulpinii cu orientare diferită, datorită modului de luminare a coroanei. Astfel s-a constatat că primăvara, pe timp răcoros, cele mai mari viteze se înregistrează pe sectorul tulpinii orientate spre vest, în care direcție coroana este mai puternic încălzită. Vara în zilele foarte calde, la cei mai mulți arbori, viteza este mai mare pe sectorul tulpinii umbrit, corespunzător porțiunii de coroană mai puțin însorită. Viteza de ascensiune a colorantului variază chiar la grupe de vase alăturate, rezultînd astfel că între aceste vase nu are loc o nivelare imediată a colorantului și că deci ele nu se comportă ca niște tuburi comunicante perfecte.

Acest fenomen se constată atît în cuprinsul aceluiași inel anual, cît și în profunzime în inelele vecine. Pentru a se înlătura pe cît posibil erorile provocate de variațiile vitezei pe diferite sectoare ale tulpinii și pe diferite grupe de vase alăturate la fiecare arbore măsurătorile s-au făcut, în

același timp cu două sau chiar patru injectoare instalate la extremitatea diametrului orientat nord-sud, care ne dă de regulă cea mai mare amplitudine a vitezei.

5. Variația vitezei de circulație a colorantului are mare amplitudine de la un arbore la altul de aceleași caracteristice dendrologice și situat în aceleași condiții de vegetație. De aceea în toate cazurile se are în vedere și amplitudinea acestei variații dîndu-se pe lîngă valorile medii și cele maxime și minime. Spre a înlătura erorile provocate de variațiile individuale s-au făcut, în același timp, măsurători la mai mulți arbori din categoriile stabilite și s-au calculat valori diurne medii ale vitezei.

6. Viteza de ascensiune a colorantului s-a dovedit a fi în funcție de starea de umiditate a solului în tot cuprinsul perioadei de vegetație atît la stejarii sănătoși cît și la cei în diferite faze de uscare. La stejarii sănătoși avem următoarele date :

În luna aprilie măsurătorile făcute în faza de înfrunzire arată deosebiri destul de mari în ceea ce privește viteza de circulație a colorantului la arborii din asociațiile cu grad diferit de umiditate a solului. Astfel la arborii cu mugurii abia porniți din stejeretele cu *Juncus* viteza diurnă medie este de 0,95 m/oră și din stejeretele cu *Carex* de 0,47 m/oră ; la arborii cu frunzele de mărime de 1/3 față de cele normale aceeași viteză în stejeretele cu *Juncus* este de 2,58 m/oră, iar la cele cu *Carex* de 1,14 m/oră.

În luna iunie umiditatea solului se nivelează între asociațiile de stejerete cu *Juncus* și cele cu *Carex* și se menține diferit de acestea în stejerctele cu *Festuca*. În acest timp s-au calculat viteze diurne medii în stejeretele cu *Juncus* de 46,4 m/oră și în cele cu *Festuca* de 38,4 m/oră.

În sfîrșit, în luna septembrie solul în asociațiile de stejerete indicate atinge valori apropiate ale umidității și, de aceea, viteza diurnă medie are în toate aceste asociații valori apropiate, cuprinse între 30 și 35 m/oră (fig. 10).

7. La stejarii în diferite faze de uscare viteza scade nu numai în funcție de micșorarea umidității din sol, dar și în raport cu gradul de uscare al coroanei, după cum rezultă din datele tabloului nr. 1.

Tabloul nr. 1

Viteza medie diurnă de ascensiune a colorantului la stejar (m/oră) măsurată în diferite perioade ale anului

Categorii de arbori	Stejerete cu *Juncus*		Stejerete cu *Carex*	Stejerete cu *Festuca*
	iunie	septembr.	septembrie	iunie
Martori	46,4	35,8	31,44	38,4
1/4 coroana uscată		14,90		
1/2 coroană uscată	26,5	11,71	10,84	20,88
3/4 coroană uscată	5,2	2,58		5,1

8. Viteza medie diurnă poate fi folosită ca un test pentru a măsura vitalitatea unui arboret de stejar.

Pentru aceasta este necesar să se facă simultan măsurători ale vitezei medii diurne la arbori martori și bolnavi. La valori ale acestei viteze

sub ½ faţă de cea normală procesul de uscare este foarte înaintat, iar la valori de 10 ori mai mici în raport cu cea normală arborele este în curs de uscare totală.

Umiditatea mai sporită a solului pînă la o anumită limită determină un mers lent al procesului de uscare, care ajută la însănătoşirea stejarului. În asemenea condiţii, arborii defoliaţi de insecte, dacă nu intervine o stînjenire îndelungată de apă în timpul înfrunzirii, aceştia se refac mai uşor pe soluri cu umiditate convenabilă decît pe soluri uscate.

9. La arborii sănătoşi formarea de lujeri lacomi în lungul tulpinii provoacă o micşorare a vitezei de ascensiune a sevei, ceea ce explică fenomenul de uscare a vîrfului, care apare la aceştia. La arborii aflaţi în faza de uscare înaintată formarea de lujeri lacomi întreţine o circulaţie destul de activă a sevei prin tulpina vie şi ajută la refacerea lor.

10. La uscarea progresivă a coroanei începînd de la vîrf către bază seva circulă pe toată circumferinţa tulpinii.

La uscările laterale ale coroanei se constată de obicei o scoatere din funcţiune a unui sector de tulpină, ca urmare a unei insolaţii laterale a unei răniri etc. şi în acest caz seva circulă pe un sector al tulpinii mai mult sau mai puţin restrîns.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ВЛАГИ В ЗАСЫХАЮЩИХ ЭКЗЕМПЛЯРАХ ДУБА (QUERCUS ROBUR L.)

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

На западной равнине страны, в 1954—1957 годах наблюдалось массовое засыхание летнего дуба (Quercus robur L.), вследствие повреждения его гусеницами неправного шелкопряда (Portheria dispar L.), дубовой листовертки (Tortrix viridana L.) и др.

В работе излагаются результаты измерений скорости подъема влаги как в здоровых дубовых деревьях, так и в дубах, находящихся на различных этапах засыхания.

Опыты показали следующее:

— Краситель поднимается вдоль ствола дуба, главным образом, по последним 1—2 (3) кольцам заболони, следуя направлению изгиба волокон.

— Скорость подъема красителя может колебаться даже в соседних группах сосудов.

— Наблюдается значительные индивидуальные колебания скорости в различных деревьях.

— На скорость подъема красителя влияет также и влажность почвы.

— В апреле скорость подъема влаги зависит от степени развития листьев.

— В июне и сентябре скорость подъема снижается, сообразно со степенью засыхания кроны: так, до засыхания половины кроны

скорость подъема снижается медленно, тогда как при более сильной степени ее засыхания снижается быстро.

— Образование водяных побегов на стволе вызывает у здоровых деревьев значительное снижение скорости сокодвижения и, наоборот, на деревьях с полностью засохшей кроной эти побеги стимулируют подъем влаги на оставшейся живой стороне ствола.

— Дневные колебания средней скорости подъема влаги сходны с дневными колебаниями ассимиляции и дыхания. Максимальной скорости подъема влаги соответствуют максимальные колебания ассимиляции и дыхания.

— Установлено, что деревья, растущие на почвах с более благоприятным режимом влаги, у которых скорость движения влаги больше, чем у деревьев, растущих на более засушливых почвах, поправляются быстрее после нападения гусениц в тех случаях, когда не происходит застоя воды.

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Средний уровень подъема красителя по кольцам заболони при различной продолжительности инъекции (по абсциссе отсчет колец произведен от внешних к внутренним).

Рис. 2. — Подъем красителя в вертикальном и горизонтальном направлениях, на различной высоте от места инъекции.

Рис. 3. — Подъем красителя по направлению изгиба волокон, видимый на поверхности ствола, при разворачивании в вертикальной плоскости.

Рис. 4. — Дневное колебание скорости движения влаги в здоровых деревьях в зависимости от относительной влажности и температуры воздуха с 19 июля 1958 г.

Рис. 5. — Дневное колебание средней скорости движения влаги у здоровых деревьев с развивающимися почками и с листьями, достигшими 1/3 нормальной величины в апреле 1957 г.

Рис. 6. — Дневное колебание средней скорости движения влаги у здоровых деревьев (16—26 июня 1957 г.).

Рис. 7. — Дневное колебание средней скорости движения влаги у здоровых деревьев и у деревьев, находящихся в различной степени засыхания, в июне 1957 г.

Рис. 8. — Колебание скоростей движения влаги у здоровых деревьев (14—21 сентября 1957 г).

Рис. 9. — Дневное колебание средней скорости движения влаги у здоровых деревьев и у деревьев, находящихся в различной степени засыхания в сентябре 1957 г.

Рис. 10. — Дневное колебание средней скорости движения влаги у здоровых деревьев в апреле, июне и сентябре 1957 г.

RECHERCHES SUR LA CIRCULATION DE L'EAU DANS LES EXEMPLAIRES DE CHÊNE (*QUERCUS ROBUR* L.) EN VOIE DE DESSÉCHEMENT

RÉSUMÉ

Un dessèchement massif du chêne (*Quercus robur* L.), dû aux chenilles de *Porthetria dispar* L., *Tortrix viridana* L., etc., a été signalé entre 1954 et 1957, dans la plaine occidentale roumaine.

Dans ce travail, les auteurs exposent les résultats des mesures faites sur la vitesse d'ascension de l'eau dans les chênes sains et dans les chênes à divers degrés de dessèchement.

Ces résultats peuvent être résumés comme suit :

— Le colorant s'élève, dans le tronc du chêne, surtout à travers les 1 ou 2 (3) derniers anneaux ligneux de l'aubier, en suivant la direction de torsion des fibres.

— La vitesse d'ascension du colorant peut varier même dans des groupes de vaisseaux rapprochés.

— On constate de grandes variations individuelles de vitesse, d'un arbre à l'autre.

— La vitesse d'ascension du colorant est également influencée par l'humidité du sol.

— Au mois d'avril, la vitesse d'ascension de l'eau est fonction du degré de développement des feuilles.

— Au cours des mois de juin et de septembre, la vitesse d'ascension décroît en raison du degré de dessèchement de la couronne : pour un degré modéré de dessèchement (jusqu'à ½ de la couronne), la vitesse décroît lentement, lors d'un degré de dessèchement plus avancé, cette décroissance est rapide.

— La formation de pousses le long du tronc provoque, chez les exemplaires sains, une diminution rapide de la vitesse de circulation de la sève ; par contre, chez les exemplaires à la couronne entièrement desséchée, ces pousses stimulent l'ascension de l'eau dans la partie vivante du tronc.

— La marche diurne de la vitesse moyenne d'ascension suit les variations diurnes de l'assimilation et de la respiration. Les maximums de vitesse d'ascension suivent les maximums diurnes de l'assimilation et de la respiration.

— Il a été prouvé que les arbres qui végètent dans un sol à régime d'humidité favorable, chez lesquels la sève circule plus rapidement que chez ceux se trouvant dans des sols secs, se dessèchent en une proportion moindre et peuvent se régénérer plus aisément, après l'attaque des chenilles, à condition qu'il n'y ait pas stagnation d'eau.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1.— Niveau moyen de la montée du colorant par les anneaux de l'aubier, pour différentes durées d'injection (à l'abscisse, le numérotage des anneaux, qui a été fait de l'extérieur vers l'intérieur).

Fig. 2. — Différentes manières de monter, du colorant, verticalement et horizontalement, à différents niveaux du point de l'injection.

Fig. 3. — Ascension du colorant selon le sens de torsion des fibres ; vue sur la surface du cylindre ligneux, déroulé sur le plan vertical.

Fig. 4. — Variation quotidienne de la vitesse de la circulation de l'eau dans les vaisseaux des arbres sains, en raison de l'humidité relative de l'air et de la température (19 juin 1957).

Fig. 5. — Variation diurne de la vitesse moyenne de la circulation de l'eau dans les vaisseaux des arbres sains aux bourgeons en voie de végétation et dont les feuilles ont atteint le tiers de la taille normale (avril 1957).

Fig. 6.— Variation diurne de la vitesse de la circulation de l'eau chez les arbres sains (16—26 juin 1957).

Fig. 7. — Variation diurne de la vitesse moyenne de la circulation de l'eau dans les vaisseaux des arbres sains et dans ceux des exemplaires atteints de dessèchement à différents degrés (juin 1957).

Fig. 8. — Variation de la vitesse de la circulation de l'eau chez les arbres sains (14—21 septembre 1957).

Fig. 9. — Variation diurne de la vitesse moyenne de la circulation de l'eau dans les vaisseaux des arbres sains et dans ceux des exemplaires atteints de dessèchement, à différents degrés (septembre 1957).

Fig. 10. — Variation diurne de la vitesse moyenne de la circulation de l'eau dans les vaisseaux des arbres sains, en avril, juin et septembre 1957.

BIBLIOGRAFIE

1. Афендиков Г. М., *О причинах усыхания дубовых древостоев в Закарпатье.* Лесное Хозяйство, 1954, № 6, стр. 44—47.
2. Bogdan Andrei, *Cîteva considerații fizico-geografice și economico-geografice asupra cîmpiei Ecedea.* Probl. geogr., vol. V, 1957, p. 101—124.
3. Chiriță C., *Stejărete de protecție a solului contra înmlăștinării.* Rev. pădurilor, 1955, nr. 11, p. 128.
4. Constantinescu N., *Contribuții la stadiul regenerării stejăretelor de pe solurile cu fenomene de înmlăștinare din cîmpiile din vestul și nord-vestul țării.* Rev. pădurilor, 1956, nr. 3, p. 131—136.
5. Georgescu C. C. și Nițu Gh., *Contribuții la studiul circulației sevei la pinul negru sănătos și în curs de uscare.* Bul. științ. Acad. R.P.R., Secția de biologie și științe agricole (seria botanică), t. IX, nr. 1, 1957, p. 87—103.
6. Huber B., *Pflanzenphysiologie.* Leipzig, 1941, p. 48.
7. Nicolescu C., *Problema regenerării stejăretelor în știința și practica silvică.* Anal. rom.-sov., seria silvicultură, 1956, nr. 1.
8. Nițu Gh., *Aspecte ale circulației curentului ascendent de sevă la plopul tremurător.* Rev. pădurilor, 1957, nr. 1, p. 13—18.
9. Кошчеев А. И., *Транспирационная деятельность древостоев как основной фактор разболачивания вырубок,* Труды Института Леса АН СССР, 1955, т. XXVI, стр. 62—96.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL TRANSMITERII VIRUSULUI STOLBURULUI PRIN INSECTA *HYALESTHES OBSOLETUS* SIGN.

DE

P. GH. PLOAIE

Comunicare prezentată de ALICE SĂVULESCU, *membru corespondent al Academiei R.P.R., în ședința din 28 martie 1960*

Prin cercetările întreprinse în anul 1946 și apoi în anul 1949 ale lui K. S. Suhov și A. M. Vovk (6), (7), precum și prin lucrările ulterioare ale lui M. G. Razviaskina (8), V. Valenta (9), C. Blattný și colaboratori (1) și V. Bojňanský și colaboratori (2) s-a stabilit că principalul rezervor natural pentru virusul stolburului este *Convolvulus arvensis* L., iar transmiterea virusului de la plantele bolnave la cele sănătoase se face prin intermediul insectei *Hyalesthes obsoletus* Sign.

Pentru a studia mai în amănunt rolul acestei insecte în diferitele sale faze de dezvoltare, ca vector al virusului stolburului, este necesară găsirea unei metode de creștere a insectei în condiții experimentale. Prin stabilirea unei astfel de metode se pot face apoi o serie de experiențe, în legătură cu transmiterea virusului.

Cu privire la creșterea experimentală a lui *Hyalesthes obsoletus* Sign., există în literatură o singură mențiune, cu totul sumară, făcută de J. Brčák (3) cu privire la lucrările cercetătorului Arabadjiev în R.P. Bulgaria.

În experiențele noastre am încercat creșterea insectei pînă la adult, pornind de la larve aflate în stadiul V de dezvoltare și transmiterea virusului prin intermediul larvelor aflate în această fază de dezvoltare, problemă care în literatura de specialitate nu a fost încă rezolvată.

Căutarea larvelor de *Hyalesthes obsoletus* Sign. în sol, identificarea și menținerea lor în viață în condiții de laborator, este o operație extrem de dificilă, deoarece larvele, și chiar insecta adultă, sînt foarte sensibile la variațiile de temperatură, umiditate, lumină etc.

În afară de aceasta dispersarea pontelor și modul de viață subteran al larvelor, precum și dimensiunile lor mici, îngreunează foarte mult strîngerea lor. O greutate mai constă în faptul că larvele de *Hyalesthes obsoletus* Sign., în faza în care se găsesc în sol, în primăvară, sînt foarte asemănătoare cu larvele insectei *Oliarus leporinus* L., care n-a fost găsită ca vector pentru nici un virus.

CÎTEVA DATE CU PRIVIRE LA ECOLOGIA LARVELOR DE *HYALESTHES OBSOLETUS* SIGN.

În luna mai a anului 1959 s-au făcut peste 2 000 de sondaje la rădăcinile plantelor sălbatice și cultivate. Sondajele au fost efectuate în sectorul legumicol al Stațiunii experimentale Mărculești, situată în Bărăgan, și în cîmpul experimental al Institutului de cercetări agronomice din București. La Mărculești un număr mare de larve a fost găsit într-o porțiune de teren invadată puternic de *Convolvulus arvensis* L. În unele cazuri, au fost găsite larve și pe rădăcinile plantelor de *Convolvulus arvensis* L. cu aspect sănătos, precum și pe rădăcinile de *Erigeron canadensis* L. Alături de *Convolvulus arvensis* L. se aflau și plante de *Medicago sativa* L., *Capsella bursa pastoris* (L.) Medic. și altele, pe rădăcinile cărora nu au fost găsite larve.

Din sondajele efectuate reiese că *Hyalesthes obsoletus* Sign. preferă locuri cu vegetație bogată și sol cu structură granulară, care permite atît adulților să se coboare la diferite adîncimi pentru a depune ponta, cît și circulației larvelor, gruparea lor în cuiburi pe rădăcinile plantelor, în spațiile dintre particulele de sol.

Observațiile făcute cu ocazia sondajelor după ploi, arată că larvele de *Hyalesthes obsoletus* Sign. sînt deosebit de sensibile la umiditate crescută în sol. În aceste condiții ele pier în număr foarte mare.

Prin încercări orientative de laborator s-a putut constata că larvele ținute în vase de sticlă, pe fragmente de *Convolvulus arvensis* L., continuă să trăiască fără hrană în medie 10—12 zile, după uscarea plantelor. Aceasta dovedește o rezistență crescută a larvelor în comparație cu sensibilitatea deosebită a adulților, care pier cu multă ușurință în timpul celor mai simple manopere de laborator.

ÎNCERCĂRI DE CREȘTERE A INSECTEI ȘI DE TRANSMITERE A INFECȚIEI PRIN LARVE

Au fost adunate peste 133 de larve, în zilele de 14—15.V.1959, de pe rădăcinile de *Convolvulus arvensis* L., atacată de stolbur. În grupe, care au variat de la 10 la 25 de indivizi, larvele au fost trecute imediat în solul unor ghivece cu plante de *Convolvulus arvensis* L., *Solanum iuberosum* L., *Solanum Lycopersicum* L., *Capsicum anuum* L., *Hyoscyamus niger* L., *Lycopersicum Humboldti* Willd. În fiecare ghiveci se găseau 2—8 plante. S-a avut grijă să se asigure în ghivece un sol cu structură granulară. Ghivecele

au fost ținute în seră la temperatura de 23—24°, sub izolatoare mari de silon, asigurîndu-li-se plantelor o umiditate potrivită printr-o stropire atentă și numai la marginea ghivecelor sau printr-o altă metodă care să asigure o umectare înceată.

În aceste condiții, larvele se puteau mișca liber în sus și în jos pe coletul plantelor, se coborau între particulele de sol și se adăposteau în cuiburile făcute din prelungirile lor codale (fig. 1).

Fig. 1. — *Hyalesthes obsoletus* Sign. Larve crescute în ghivece pe plante de cartof: *a*, ♂; *b*, ♀ (foto Hervert).

În condiții de seră, cel mai bine s-au dezvoltat larvele pe rădăcinile de *Solanum tuberosum* L., pe care au ajuns în faza de adult 7 indivizi. Dintre aceștia, 2 aparțineau însă speciei *Oliarus leporinus* L. Pe *Hyoscyamus niger* L. au apărut 3 indivizi adulți de *Hyalesthes obsoletus* Sign., iar pe *Convolvulus arvensis* L. și *Lycopersicum Humboldti* Willd. cîte un singur individ. Astfel, din 133 de larve, s-au metamorfozat la adult numai 14 larve. Dintre acestea 10 reprezentau indivizi de *Hyalesthes obsoletus* Sign., iar 4 aparțineau speciei *Oliarus leporinus* L. Apariția adulților a avut loc între 12 și 15.VI, adică la aproximativ o lună de la începutul experienței. La început au apărut adulții de *Oliarus* și după cîteva zile și cei de *Hyalesthes*.

Larvele care nu au atins faza de adult au murit treptat, începînd din a 3-a și a 4-a zi de experiență. După observațiile noastre factorul principal

care a contribuit la moartea larvelor a fost umiditatea, în sensul că particulele de sol îmbibate cu apă se lipeau de corpul larvelor, care deveneau imobile şi apoi mureau.

În timpul perioadei larvare, pînă la transformarea lor în adulţi, s-au putut face concomitent observaţii asupra capacităţii larvelor de a transmite virusul. Din totalul de 30 de plante, pe care au fost crescute larvele, numai 4 plante au prezentat simptome de îmbolnăvire : o plantă de *Convolvulus arvensis* L., după un interval de 40 zile, şi trei plante de *Lycopersicum Humboldti* Willd., după un interval de 60 de zile de la montarea experienţei.

Pentru o verificare a transmiterii virusului prin intermediul larvelor, plantele bolnave au fost altoite în 3.IX.1959 pe plante sănătoase de ardei (*Capsicum anuum*), la care după un interval de 2 luni (4.XI) au apărut simptome de stolbur, caracterizate prin frunze în formă de linguriţă, clorozarea frunzelor tinere şi avortarea florilor (fig. 2).

DISCUŢII

Pornind de la o serie de observaţii cu privire la ecologia insectei *Hyalesthes obsoletus* Sign., principalul vector al virusului stolburului, am încercat creşterea în laborator a acestei cicade. În urma celor peste 2 000 de sondaje efectuate la rădăcinile plantelor bolnave de stolbur, în scopul captării larvelor, s-a constatat că nu există întotdeauna o legătură între prezenţa larvelor pe rădăcinile de *Convolvulus arvensis* L. şi frecvenţa cazurilor de îmbolnăvire a acestei plante. Noi am găsit larve atît pe rădăcinile plantelor de *Convolvulus arvensis* cu simptome tipice de stolbur, cît şi pe rădăcinile plantelor sănătoase.

O corelaţie între prezenţa plantelor bolnave şi a vectorului este valabilă numai în cazul solurilor structurate. În solurile în care predomină fracţiunile nisipoase, deşi în anul 1959 existau foarte multe plante de *Convolvulus arvensis* L., nu am găsit larve de *Hyalesthes obsoletus* Sign.

Noi am încercat să creştem larvele în astfel de condiţii, în ghivece cu sol nisipos, însă acestea au murit după aproximativ 4—8 zile. Solurile nisipoase şi în general solurile nestructurate împiedică circulaţia insectei a cărei ecologie e strîns legată de sol.

Menţionăm că, în afară de plantele indicate în literatură noi am găsit larve şi pe rădăcinile de *Erigeron canadensis* L., plantă bolnavă frecvent de o deformare a frunzelor şi clorozâ foarte asemănătoare după simptome, cu viroza descrisă de J. Kvíčala şi I. Nováková-Pfeiferová (4), pe care nu am identificat-o încă.

În timpul perioadei de creştere a insectei s-a constatat că larvele se dezvoltă cel mai bine pe rădăcinile de *Solanum tuberosum* L., fapt observat şi de Arabadjiev, în R.P. Bulgaria.

Însumînd observaţiile de laborator cu cele efectuate în cîmp, cu privire la influenţa umidităţii asupra dezvoltării larvelor în sol, am avea motive să presupunem că infecţia slabă cu stolbur, în anii cu primăveri ploioase, se datoreşte distrugerii vectorului în sol.

Fig. 2. — Plante de ardei infectate cu stolbur prin altoire cu altoi proveniți de la *Lycopersicum Humboldti* Willd. infectat prin larve. *a*, Fază incipientă de boală ; *b*, fază avansată.

Alături de adulții de *Hyalesthes obsoletus* Sign., care au apărut din larvele crescute de noi în laborator, au apărut și indivizi adulți de *Oliarus leporinus*. Acest fapt merită deosebită importanță, în acele cazuri, cînd se încearcă transmiterea virusului stolburului prin intermediul larvelor. K. S. Suhov și A. M. Vovk (7) arată că culegerea larvelor de pe rădăcinile de volbură dă „aproape exclusiv *Hyalesthes*", întrucît *Oliarus* nu vizitează această plantă. În experiențele noastre, așa cum am arătat, am lucrat cu larve adunate de pe rădăcinile de volbură bolnavă și ca atare pe această plantă erau și larve de *Oliarus*.

În literatură sînt publicate unele date (8), în care se arată că transmiterea virusului stolburului prin intermediul larvelor are loc în procentaj foarte mic, datorită unor particularități legate de stadiul de larvă. După părerea noastră, acest lucru s-ar explica mai ușor prin prezența larvelor de *Oliarus* în locul celor de *Hyalesthes* și mai puțin prin particularități de ordin larvar.

Separarea larvelor de *Hyalesthes obsoletus* Sign. de cele de *Oliarus* și încercarea infecției numai cu larvele primei insecte, va putea clarifica mai bine posibilitatea transmiterii virusului stolburului prin intermediul larvelor.

Cu un număr relativ mic de larve, noi am transmis virusul pe *Convolvulus arvensis* L. și pe *Lycopersicum Humboldti* Willd., iar de la aceasta din urmă, prin altoire, pe *Capsicum anuum* L. Plantele de *Lycopersicum Humboldti* Willd. s-au dovedit mai receptive la infecția cu stolbur transmis prin intermediul larvelor, ceea ce confirmă datele lui G. I. Kovacevski (5), cu privire la receptivitatea față de stolbur a acestei plante.

К ИЗУЧЕНИЮ ПЕРЕДАЧИ ВИРУСА СТОЛБУРА ЦИКАДКОЙ HYALESTHES OBSOLETUS SIGN.

РЕЗЮМЕ

На основании ряда наблюдений над экологией цикадки Hyalesthes obsoletus Sign., являющейся главным передатчиком вируса столбура, автор попытался вырастить это насекомое в лабораторных условиях, начиная с личиночной стадии, с целью выяснения некоторых биологических взаимоотношений между вирусом и передатчиком болезни.

Наряду с выращиванием насекомого, производились попытки передачи вируса при помощи личинок. Наличие личинок вида Oliarus совместно с личинками вида Hyalesthes и большое сходство между ними заслуживает особого внимания тогда, когда испытывается передача вируса с помощью личинок. Низкий процент передачи вируса с помощью личинок объясняется больше присутствием личинок Oliarus вместо личинок Hyalesthes, и в меньшей степени особенностями самих личинок. При помощи небольшого числа личинок удалось передать вирус столбура вьюнку полевому (Convolvulus arvensis) и виду Lycopersicum Humdoldti, а от последнего, путем прививки — стручковому перцу (Capsicum anuum).

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. — Hyalesthes obsoletus Sign. Личинки, выращенные на растениях картофеля, культивируемых в горшках. *a* — ♂; *b* — ♀.

Рис. 2. — Растения перца, зараженные столбуром путем прививки привоя, взятого от зараженного личинками растения Lycopersicum Humboldti Willd. *a* — начальная фаза заболевания; *b* — развитая фаза.

CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DE LA TRANSMISSION DU VIRUS DU STOLBUR PAR L'INSECTE *HYALESTHES OBSOLETUS* SIGN.

RÉSUMÉ

En raison d'une série d'observations sur l'écologie de l'insecte *Hyalesthes obsoletus* Sign., principal vecteur du virus du stolbur, l'auteur a tenté l'élevage de l'insecte au laboratoire, à partir des larves, en vue d'élucider certaines relations biologiques entre le virus et le vecteur. Sur les 133 larves élevées, 14 se sont métamorphosées en adultes, dont 10 appartenaient à l'espèce *Hyalesthes obsoletus* Sign. et 4, à l'espèce *Oliarus leporinus* L.

Parallèlement à l'élevage, on a effectué des essais de transmission du virus par l'intermédiaire des larves. La présence des larves d'*Oliarus* à côté des larves de *Hyalesthes* et leur grande ressemblance méritent une attention particulière lors des essais de transmission du virus par les larves. La transmission du virus par l'intermédiaire des larves en une faible proportion s'explique plus aisément par la présence des larves d'*Oliarus* que par celles de *Hyalesthes*, et moins par des particularités d'ordre larvaire. A l'aide d'un petit nombre de larves, le virus a été transmis sur *Convolvulus arvensis* et *Lycopersicum Humboldti*, et, à partir de ce dernier, par greffe, sur *Capsicum annuum*.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1. — *Hyalesthes obsoletus* Sign. Larves élevées en pots sur plantes de pomme de terre : *a*, ♂; *b*, ♀.

Fig. 2. — Plantes de piment infectées par le stolbur, par greffe avec des greffons prélevés sur *Lycopersicum Humboldti* Willd. infecté par les larves : *a*, phase de début de la maladie ; *b*, phase avancée.

BIBLIOGRAFIE

1. Blattný C., Brčák J., Pozděna J., Dlabola J., Limberk J. u. Bojňanský V., *Die Übertragung des Stolburvirus bei Tabak und Tomaten und seine virogeographischen Beziehungen.* Phytopath. Z., 1954, nr. 22, p. 381—416.
2. Bojňanský V. a Blattný C., *Stolbur na zemiakoch a jeho význam pre prax.* Za vysokou úrodu, 1955, nr. 3, p. 63—64.

3. Brčák J., *K problematice přenašečů stolburu. Sbornik z vedeckej konferencie o stolbure a pribuzných bezsemennos tiach, konanej 17—18. IX. 1956, v Smolenciach.* Vydavatelstvo Slovenskej Académie Vied Bratislava, 1958.
4. Kvíčala J. a Nováková-Pfeiferová I., *Stolbur a žloutenky. Sbornik z vedeckej konferencie o stolbure a pribuzných bezsemennostiach, konanej 17—18. IX. 1956. v Smolenciach.* Vydavatelstvo Slovenskej Académie Vied Bratislava, 1958.
5. Kovacevski G. I., *Die Stolburkrankheit der solanaceen in Bulgarien. Sbornik z bedeckej konferencie o stolbure a pribuzných bezsemennostiach, konanej 17—18. IX. 1956, v Smolenciach.* Vydavatelstvo Slovenskej Académie Vied Bratislava, 1958.
6. Сухов К. С. и Вовк А. М., *Cikada Hyalesthes obsoletus* Sign., *переносчик столбура пасленовых.* Докл. Акад. Наук СССР, 1946, т. 53, № 2, стр. 153—156.
7. — *Столбур пасленовых.* Изд. Акад. Наук СССР, Москва, 1949.
8. Развязкина М. Г., *О распространении вируса столбура в природе.* Микробиология, 1950, т. 19, № 3.
9. Valenta V., *Poznámky k bionómii, vývoju a hospodárskemu významu žilnatky virusonosnej (Hyalesthes obsoletus Sign.) v Československu.* Zool. a ent. listy, 1953, vol. 2, nr. 4, p. 267—282.

Polevaia gheobotanika (*Geobotanica de teren*) vol. I, 444 pag.
Redacţia generală : E. M. Lavrenko, A. A. Korciaghin. Redactorii vol. I : O. V. Zalenskii, A. A. Korciaghin, E. M. Lavrenko. Editura Academiei de ştiinţe a U.R.S.S., Moscova-Leningrad, 1960.

Avîntul general al ştiinţei în U.R.S.S., determinat de dezvoltarea impetuoasă a economiei şi culturii socialiste, s-a reflectat puternic asupra geobotanicii sovietice. Rezolvarea de către această ştiinţă a unei serii de probleme ridicate de practica construirii socialismului a făcut necesară şi a stimulat crearea unei baze metodologice largi şi a dus în acelaşi timp la dezvoltarea principiilor sale teoretice.

Congresul al XXI-lea al P.C.U.S. a pus în faţa oamenilor de ştiinţă sovietici sarcina de a studia cît mai complet resursele naturale ale U.R.S.S. Învelişul vegetal fiind una din principalele resurse naturale se impune şi studierea lui mai aprofundată, folosind metodele şi mijloacele cele mai moderne. În acest sens s-a resimţit nevoia unui îndrumar mai complet pentru cercetarea vegetaţiei pe teren. O asemenea lucrare, în 4 volume, cuprinzînd expunerea problemelor teoretice principale ale geobotanicii, descrierea majorităţii metodelor moderne utilizate în cercetarea de teren a vegetaţiei, precum şi perspectivele de dezvoltare a studiilor şi metodelor, a început să fie editată în 1960 de Institutul botanic al Academiei de ştiinţe a U.R.S.S.

Volumul I, apărut în prima parte a anului 1960, este consacrat expunerii noţiunilor de bază ale geobotanicii şi prezentării metodelor de cercetare a condiţiilor de mediu în care se dezvoltă vegetaţia, a proceselor fiziologice ce se produc în componentele grupărilor vegetale, a florei şi a organismelor inferioare din grupări.

Iată cuprinsul acestui volum :

— Introducere (A. A. Korciaghin, E. M. Lavrenko). Partea I. Legităţile de bază ale grupărilor vegetale (E.M. Lavrenko).

Partea a II-a. Studierea condiţiilor naturale ale grupărilor vegetale (geomorfologie — N. N. Sokolov, microclimă — B. P. Karol, hidrologie — I. N. Beideman şi R. A. Filenko, pedologie — A. A. Zavalişin şi F. A Rojnova).

Partea a III-a. Studierea ecologic-fiziologică a componentelor grupărilor vegetale (fotosinteză — O. V. Zalenskii, respiraţie — O. A. Semihatova, transpiraţie — V. M. Sveşnikova, nutriţie minerală — M. G. Zaiţev).

Partea a IV-a. Studiul florei în cercetările asupra vegetaţiei (A. I. Tolmacev).

Partea a V-a. Studiul componentelor inferioare ale grupărilor vegetale (macromicete — L. N. Vasiliev, alge — M. M. Gollerbach şi L. M. Zauer, microfloră — T. V. Aristova).

Părţile de metodică (II, III, IV şi V) cuprind comparativ volumul cel mai mare de pagini. Elaborate de un larg colectiv de specialişti, aceste părţi prezintă cele mai însemnate realizări în domeniul respectiv, analiza critică a metodelor de lucru şi expunerea pe larg a celor mai însemnate metode. Se pune astfel la îndemîna cercetătorului, sintetizat şi critic, tot ce îi este necesar pentru studierea în natură a elementelor şi proceselor amintite. Din acest punct de vedere, valoarea şi utilitatea primului volum din *Geobotanica de teren* este deosebită. Se poate afirma cu certitudine că pînă în prezent literatura geobotanică nu a cunoscut un îndrumar mai complet şi mai unitar în asemenea probleme.

În recenzia de faţă vom prezenta, însă, ceva mai pe larg numai prima parte a volumului I, redactată de E. M. L a v r e n k o, pentru că ea cuprinde expunerea principalelor noţiuni de geobotanică în accepţia geobotaniştilor sovietici şi ne lămureşte, deci, asupra poziţiilor de la care porneşte studiul vegetaţiei în U.R.S.S.

Trebuie relevat, în primul rînd, că vegetaţia este concepută şi încadrată pornind de la ideile generale ale lui V. I. V e r n a d s k i i asupra biosferei şi de la principiile biogeocenologice ale acad. V. N. S u k a c e v. Această accepţie pune în evidenţă rolul deosebit al vegetaţiei ca înveliş al pămîntului (fitogeosferă), ca acumulator al energiei solare şi subliniază caracterul ei complex, multiplele legături de interdependenţă cu o serie de factori ai naturii.

Fitocenoza — unitatea concretă de vegetaţie — este definită după V. N. S u k a c e v; pe primul plan în analiza fitocenozelor se aşază însă studiul interrelaţiilor dintre plante şi dintre acestea şi mediu. În acest fel problema centrală a geobotanicii nu este studiul morfologic al grupărilor vegetale, ci *studiul proceselor* ce se produc în ele. De aici reiese şi necesitatea cercetării de lungă durată şi staţionare asupra vegetaţiei.

O atenţie deosebită se acordă discutării părţilor structurale ale fitocenozelor (populaţia, sinuzia etc.) întrucît în clasificarea acestora se porneşte de la criteriul structurii sinuziale, ţinînd seama în primul rînd de sinuzia edificatoare şi de compoziţia edificatorilor şi dominantelor din celelalte sinuzii. Unităţile principale de clasificare sînt asociaţia, formaţia şi tipul de vegetaţie. Acest sistem de clasificare, deşi complex şi bazat pe criterii multiple, morfologic — ecologic — genetice, este însă uşor de mînuit, iar unităţile sale se recunosc fără greutate pe teren. Este evident însă că în multe cazuri vor fi necesare şi unităţi de clasificare intermediare (grupe de asociaţii, grupe şi clase de formaţii etc.).

În ceea ce priveşte ecologia grupărilor este importantă separarea condiţiilor, de mediu în *factori entopici*, cu acţiune indirectă (relief, rocă, sol, ape) şi în *regimuri cu acţiune fiziologică* a mediului (regimul de lumină, de căldură, de apă, de nutriţie etc.). De aici rezultă încă o dată necesitatea de a avea în centrul preocupărilor studiul proceselor din grupările vegetale.

În problemele de dinamică a învelişului vegetal se face o clasificare amănunţită a succesiunilor şi o analiză a mecanismului producerii lor.

Reţinem că analizîndu-se „climaxul" se consideră utilă această noţiune; trebuie înlăturată însă concepţia greşită privind sensul absolut şi static al climaxului, precum şi asemănarea sa cu un organism.

Printre problemele centrale ale geografiei vegetaţiei, pe lîngă cartarea grupărilor vegetale şi raionarea geobotanică, se acordă atenţie analizei relaţiilor învelişului vegetal cu diverşii factori ai mediului geografic.

Partea prezentată a volumului I se încheie cu o analiză a legăturilor geobotanicii cu practica agricolă, silvică, pratologică, pedologică, geologică. Dezvoltarea geobotanicii este văzută în strînsă legătură cu problemele ce se pun în aceste domenii.

Apariţia volumului I al lucrării *Geobotanica de teren* constituie o realizare însemnată a şcolii geobotanice sovietice, o contribuţie la transformarea geobotanicii dintr-o ştiinţă descriptivă într-o ştiinţă a proceselor.

Pentru cercetătorii și practicienii din țara noastră preocupați de problemele vegetației, *Geobotanica de teren* va constitui un prețios îndrumar care va contribui la adoptarea unor metode unitare în cercetarea vegetației din țara noastră, va asigura o solidă bază teoretică și metodologică pentru cercetările staționare care au început să se dezvolte și la noi.

N. Doniță

O. BERBECEL, GH. VALUȚĂ și COLAB., *ZONAREA ECOLOGICĂ A PLANTELOR AGRICOLE ÎN R.P.R.* Ed. Acad. R.P.R., București, 1960, 286 pag.

Sarcinile trasate de Congresul al III-lea al P.M.R. prevăd mărirea producției agricole la principalele plante de cultură. Pentru îndeplinirea acestei sarcini într-un termen cît mai scurt se cere să cunoaștem cerințele plantelor cultivate față de climă și sol și cadrul natural sau zona în care aceste condiții se realizează în perioada de vegetație.

Măsurile agrotehnice, ca : îngrășămintele, lucrările și semințele folosite pînă acum în mod general, duc la sporirea producției, însă eficiența lor este cu mult mai mare cînd aceste măsuri se folosesc în mod diferențiat după zona de cultură.

De aceea, în ultimul timp s-a pus un accent deosebit pe lucrări care studiază factorii naturali și repartiția acestora pe zone omogene în care toate condițiile climatice să fie stabilite precis, iar plantele să fie cultivate în zonele care corespund cel mai bine cu cerințele lor.

O contribuție însemnată în această direcție aduce lucrarea apărută recent în Editura Academiei R.P.R. — *Zonarea ecologică a plantelor agricole în R.P.R.*

Această lucrare este importantă nu numai fiindcă răspunde la mai multe probleme ce se pun astăzi în agricultură, dar mai ales prin faptul că pune o serie de probleme care vor trebui studiate și rezolvate în vederea organizării agriculturii socialiste. Astfel, lucrarea ajută la : stabilirea de asolamente, repartiția rațională și judicioasă a culturilor pe teritoriul țării, aplicarea agrotehnicii diferențiate, introducerea de plante noi și aprecierea comparativă a potențialului de producție. Pe lîngă aceasta, lucrarea atrage atenția asupra problemelor încă puțin studiate și care vor trebui luate în cercetare :

— ecologia principalelor plante de cultură ;

— studiul amănunțit al factorilor de creștere a plantelor în condițiile concrete ale țării noastre ;

— organizarea unei rețele agrometeorologice care să studieze factorii de legătură cu planta ;

— stabilirea condițiilor în vederea obținerii de producții mărite pentru fiecare regiune.

Lucrarea are 286 de pagini, un scurt rezumat în limba rusă și franceză, trei hărți climatice, 20 de cărți ecologice și se împarte în două :

Partea I — zonarea ecologică a plantelor agricole, cuprinde două capitole : unul referitor la principiile și metodele de lucru și al doilea privind zonele ecologice ale principalelor culturi agricole (porumbul, grîul de toamnă, orzul de primăvară, ovăzul, mazărea, fasolea, soia, floarea-soarelui, cînepa, inul de fuior, sfecla de zahăr, cartoful și tutunul).

Autorii au desfășurat o muncă intensă adunînd un material bogat de date atît în ceea ce privește cerințele plantelor față de climă și sol, cît mai ales pentru stabilirea condițiilor naturale.

S-a ținut seamă că în natură nu sînt prezente toate condițiile cerute de plante, între limitele optime, pentru a obține o producție ridicată.

În timpul perioadei de vegetație există și factori defavorabili care pot aduce pagube sau crea un mediu mai puțin prielnic care stînjenește creșterea plantei și diminuează producția.

În lucrare se insistă asupra distincției clare care trebuie făcută între condițiile de mediu, condițiile de existență și factorii ce acționează, arătîndu-se ce se înțelege prin fiecare în parte și importanța lor în agricultură.

Ca să se poată face zonarea fitoclimatică și să se ușureze procesul de delimitare a zonelor de producție agricolă și a structurii lor, s-a interpretat în parte fiecare factor meteorologic în funcție de condițiile specifice de existență a fiecărei culturi.

În ceea ce privește temperatura a fost necesară cunoașterea amănunțită a cerințelor plantelor față de acest factor pentru fiecare fază de vegetație separat.

După ce au fost adunate și sintetizate datele referitoare la cerințele plantelor față de climă și sol, factori climatici, factori edafici, regimul termic, pluviometric și eolian s-au stabilit următoarele grade de favorabilitate :

— foarte favorabil ;
— favorabil ;
— puțin favorabil ;
— foarte puțin favorabil ;
— impropriu.

Avîndu-se în vedere gradul de favorabilitate s-au putut delimita anumite zone în intervalul cărora s-au format cîte 2 sau 3 diviziuni, pentru o apreciere calitativă mai exactă.

Analizînd și sintetizînd rezultatele din fișele întocmite pentru fiecare plantă, autorii au făcut prezentarea culturilor în felul următor :

— cerințele și comportarea față de climă și sol ;
— perioadele de vegetație ;
— particularitățile de nutriție ;
— zonele ecologice pentru planta respectivă.

Această schemă de prezentare este în general respectată, cu unele excepții cum ar fi aria de răspîndire pe glob, unde la unele plante datele referitoare la areal sînt generale și chiar vagi ; vorbindu-se despre orz, se arată că limita lui sudică de răspîndire depășește granița ovăzului, fără nici o indicație în grade sau limite naturale. La alte culturi referirea la areal este omisă treptat.

O deosebită importanță prezintă hărțile zonelor climatice și ecologice pentru fiecare cultură în parte. Întocmirea hărților de sinteză ecologică a fost obținută de autori prin suprapunerea hărților fitoclimatice cu cele pedologice. Hărțile pedologice fiind prea complexe a fost necesară o grupare a lor în zone agropedologice.

În *partea a II-a* a lucrării este tratată zonarea ecologică a plantelor de nutreț (iarba de Sudan, măzărichea, sfecla de nutreț, lucerna albastră, trifoiul roșu, sparceta și a gramineelor perene timoftica, păiușul de livezi, zizania, raigrasul aristat, golomățul, ovăzciorul, obsiga și pirul cristat).

Ca și în prima parte autorii prezintă un material bogat, cu toate că în literatura de specialitate lipsesc date referitoare la cerințele pedoclimatice ale plantelor furajere, iar datele statistice existente au fost insuficiente. Cu toate acestea autorii au putut preciza limita zonei favorabile în afară de datele climatice și harta solurilor.

Zonele ecologice pentru fiecare cultură sînt prezentate pe hartă cu descrierea condițiilor specifice pentru fiecare zonă. Pentru plantele principale, porumb și grîu, ale căror cerințe sînt mai bine studiate, pe lîngă hărțile ecologice se prezintă și hărți climatice în care se dau regimul termic și umiditatea.

Observaţiile obţinute în urma experienţelor făcute de către autori şi colaboratori timp îndelungat, au contribuit la tratarea omogenă a materialului cuprins în lucrare.

Întocmirea hărţilor pentru fiecare cultură în parte a cerut o muncă deosebit de anevoioasă care a fost dusă la bun sfîrşit, autorii reuşind să prezinte o lucrare bine coordonată, de o sinteză clară şi la un nivel corespunzător.

Prin conţinutul bogat, completat cu hărţile respective, ca şi prin forma de prezentare, cititorul îşi poate forma o imagine clară asupra posibilităţilor naturale ale producţiei vegetale în ţara noastră.

Această lucrare reprezintă o contribuţie importantă la îmbogăţirea literaturii de specialitate, fiind utilă agronomilor, biologilor şi economiştilor.

Georgeta Ciobotaru

ACADEMIA REPUBLICII POPULARE ROMÎNE

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE

SERIA

BIOLOGIE VEGETALĂ

Tomul XII 1960

INDEX ALFABETIC

	Nr.	Pag.
BÎLTEANU GH. şi MILIŢESCU L., Comportarea plantelor de ovăz la diferite raporturi între elementele nutritive azot, fosfor, potasiu	2	217
BLATTNY C., Contribuţii la cunoaşterea circuitului unor virusuri în natură	1	7
BUNESCU ALEXANDRA şi DONIŢĂ NICOLAE în colaborare cu IANA SOFIA, Răspîndirea cărpiniţei (*Carpinus orientalis* Mill.) în R.P.R.	3	331
CHIRILEI H., DOROBANŢU N. şi SILE ELENA, Stabilirea gradului de rezistenţă la ger la cîteva linii noi de grîu de toamnă prin metode citofiziologice	1	99
CHIRILEI H., Cercetări privitoare la influenţa microelementelor mangan şi cupru asupra metabolismului grîului de toamnă A 26	4	425
DOBRESCU C. şi BELDIE AL., Noi stejari din Podişul Central Moldovenesc	3	343
ENĂCHESCU GEORGETA, Variaţia conţinutului în acid ascorbic şi tiamină al cartofilor în timpul păstrării	2	239
FABIAN JOHANN, Heteroauxina şi creşterea rădăcinilor	4	433
GEORGESCU C. C., NIŢU GH. şi TUTUNARU V., Cercetări asupra circulaţiei apei la stejar (*Quercus robur* L.) în curs de uscare	4	475
ILIESCU EMILIA, Unele aspecte fiziologice ale nutriţiei extraradiculare la soiul de porumb I.C.A.R.-54	2	177
NEGRU ALEXANDRU, Observaţii critice asupra unor specii de ciuperci din genurile *Gloeosporium*, *Colletotrichum* şi *Vermicularia*	3	353
OLTEAN MIRCEA, Contribuţii la cunoaşterea diatomeelor din planctonul Dunării româneşti	4	445
PALIK P., Contribuţii la flora algelor din turbăria Mohoş (Tuşnad)	1	35
PLOAIE GH. P., Contribuţii la studiul transmiterii virusului stolburului prin insecta *Hyalesthes obsoletus* Sign.	4	497
POP EMIL, Cercetări experimentale privind raportul dintre dineză şi starea de întindere a citoplasmei	3	269
POP EMIL şi SORAN VIOREL, Observaţii asupra colorării vitale a celulelor din epiderma superioară a bulbilor de *Galanthus nivalis*	4	373
POPESCU-ZELETIN I., PUIU S. şi MOCANU V., Contribuţii la cunoaşterea creşterii în grosime a arboretelor de salcîm în perioada de vegetaţie	4	461

	Nr.	Pag.
RADU MARICA, Modificări ereditare la tomate sub influenţa extractului din frunze (Notă preliminară)	3	317
RAICU PETRE, Cercetări privind hibridarea vegetativă la porumb	3	299
RUBŢOV ŞT. şi MOCANU G. V., Contribuţii la cunoaşterea ecologiei laricelui în R.P.R.	1	121
SĂVULESCU ALICE şi LAZĂR VIORICA în colaborare cu BECERESCU D., Influenţa unor mucegaiuri asupra materialelor plastice	2	155
SOTIRIU V., Obţinerea unui fenomen de „inducţie fiziologică" la tomate prin sporirea concentraţiei CO_2	2	197
ŞERBĂNESCU E., Cercetări asupra metabolismului la soiuri, linii şi hibrizi de porumb	2	183
ŞERBĂNESCU MARIA, Contribuţii la flora algelor din R.P.R. (III). *Chlorophyceae* şi *Desmidiaceae* din complexul lacustru Snagov	1	53
TARNAVSCHI T. ION şi RĂDULESCU DIDONA, Cercetări morfologice asupra microsporilor de *Boraginaceae* din flora R. P. Romîne	1	73
TARNAVSCHI T. ION şi RĂDULESCU DIDONA, Cercetări asupra morfologiei polenului speciilor ordinului *Ericales* din flora R.P.R.	2	165
TARNAVSCHI T. ION şi RĂDULESCU DIDONA, Cercetări citologice şi morfologice asupra unor plante hibride de *Solanum Lycopersicum* L.	3	281
TARNAVSCHI T. ION şi MITROIU NATALIA, Cercetări asupra morfologiei polenului familiilor *Papaveraceae* şi *Resedaceae* din ordinul *Rhoeadales* .	4	403
ZAMFIRESCU N., BÎLTEANU GH. şi URTILĂ ŞT., Influenţa temperaturii asupra absorbţiei fosforului la porumb, fasole, mazăre, determinată cu ajutorul fosforului radioactiv P^{32}	1	107

АКАДЕМИЯ РУМЫНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ТРУДЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПО БИОЛОГИИ

СЕРИЯ

БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Том XII 1960

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

	№	Стр.
БЛАТТНИ К., К изучению круговорота некоторых вирусов в природе	1	7
БУНЕСКУ АЛЕКСАНДРА и ДОНИЦЭ НИКОЛАЕ, в сотрудничестве с СОФИЯ ЯНА, Распространение граба восточного (Carpinus orientalis Mill.) в Румынской Народной Республике	3	331
БЫЛТЯНУ Г. и МИЛИЦЕСКУ Л., Поведение растений овса при различном соотношении питательных веществ — азота, фосфора и калия	2	217
ДЖОРДЖЕСКУ К. К., НИЦУ Г. и ТУТУНАРУ В., Исследование движения влаги в засыхающих экземплярах дуба (Quercus robur L.)	4	475
ДОБРЕСКУ К. и БЕЛДИЕ А., Новые виды дуба на центральном Молдавском плато	3	343
ЕНЭКЕСКУ ДЖОРДЖЕТА, Колебание содержания аскорбиновой кислоты и тиамина в картофеле во время хранения	2	239
ЗАМФИРЕСКУ Н., БЫЛТЯНУ Г. и УРТИЛЭ Ш., Влияние температуры на поглощение фосфора кукурузой, фасолью и горохом, определенное с помощью радиоактивного фосфора P^{32}	1	107
ИЛИЕСКУ ЭМИЛИЯ, Некоторые физиологические стороны внекорневой подкормки кукурузы сорта ИКАР-54	2	177
КИРИЛЕЙ Х., ДОРОБАНЦУ Н. и СИЛЕ ЕЛЕНА, Определение морозоустойчивости некоторых новых линий озимой пшеницы цитофизиологическим методом	1	99
КИРИЛЕЙ Х., Влияние микроэлементов — марганца и меди на метаболизм озимой пшеницы сорта А 26	4	425
НЕГРУ АЛЕКСАНДРУ, Критические замечания относительно некоторых видов грибов, принадлежащих к родам Gloeosporium, Colletotrichum и Vermicularia	3	353
ОЛТЯН МИРЧА, К изучению диатомовых водорослей планктона румынской части Дуная	4	445
ПАЛИК П., К изучению флоры водорослей торфяного болота Мохош (Тушнад)	1	35
ПЛОЕ П. Г., К изучению передачи вируса столбура цикадкой Hyalesthes obsoletus Sign.	4	497

	№	Стр.
ПОП ЭМИЛЬ, Экспериментальные исследования соотношения между движением (динезом) и состоянием натяжения цитоплазмы	3	269
ПОП ЭМИЛЬ и СОРАН ВИОРЕЛ, Наблюдения за прижизненным окрашиванием клеточек наружного эпидермиса луковиц подснежника (Galanthus nivalis)	4	373
ПОПЕСКУ-ЗЕЛЕТИН И., ПУЮ С. и МОКАНУ В., К изучению роста в толщину древостоев акации в течение вегетационного периода	4	461
РАДУ МАРИКА, Наследственные изменения у томатов под влиянием вытяжки из листьев (Предварительное сообщение)	3	317
РАЙКУ ПЕТРЕ, Вегетативная гибридизация кукурузы	3	299
РУБЦОВ Ш. и МОКАНУ В. Г., К изучению экологии лиственницы в Румынской Народной Республике	1	121
СОТИРИУ В., Получение явления „физиологической индукции" у томатов путем повышения концентрации CO_2	2	197
СЭВУЛЕСКУ АЛИС и ЛАЗЭР ВИОРИКА в сотрудничестве с БЕЧЕРЕСКУ Д., Влияние некоторых плесневых грибов на пластические материалы	2	155
ТАРНАВСКИЙ Т. ИОН и РЭДУЛЕСКУ ДИДОНА, Морфологическое исследование микроспор семейства бурачниковых (Boraginaceae) флоры Румынской Народной Республики	1	73
ТАРНАВСКИЙ Т. ИОН и РЭДУЛЕСКУ ДИДОНА, Исследование морфологии пыльцы видов порядка Ericales из флоры Румынской Народной Республики	2	165
ТАРНАВСКИЙ Т. ИОН и РЭДУЛЕСКУ ДИДОНА, Цитологическое и морфологическое исследование некоторых гибридных растений Solanum Lycopersicum L.	3	281
ТАРНАВСКИЙ Т. ИОН и МИТРОЮ НАТАЛИЯ, Исследование морфологии пыльцы семейств Papaveraceae и Resedaceae из порядка Rhoeadales	4	403
ФАБИАН ИОГАН, Гетерауксин и рост корней	4	433
ШЕРБЭНЕСКУ МАРИЯ, К флоре водорослей Румынской Народной Республики. III. Chlorophyceae и Desmidiaceae из комплекса озер Снагов	1	53
ШЭРБЭНЕСКУ Э., Исследование интенсивности обмена веществ у сортов, линий и гибридов кукурузы	2	183

ACADÉMIE DE LA RÉPUBLIQUE POPULAIRE ROUMAINE

ÉTUDES ET RECHERCHES DE BIOLOGIE

SÉRIE

BIOLOGIE VÉGÉTALE

Tome XII 1960

INDEX ALPHABÉTIQUE

	N°	Page
BÎLTEANU GH. et MILIȚESCU L., Le comportement des plantes d'avoine pour différents rapports entre les éléments nutritifs — azote, phosphore, potasse	2	217
BLATTNY C., Beiträge zum Studium des Umlaufes einiger Viren in der Natur	1	7
BUNESCU ALEXANDRA et DONIȚĂ NICOLAE, en collaboration avec IANA SOFIA, Aire de répartition de *Carpinus orientalis* Mill. dans la R.P. Roumaine	3	331
CHIRILEI H., DOROBANȚU N. et SILE ELENA, Détermination, par des méthodes cytophysiologiques, du degré de résistance au gel de quelques lignées nouvelles de blé d'automne	1	99
CHIRILEI H., Recherches au sujet de l'influence des microéléments manganèse et cuivre sur le métabolisme du blé d'hiver A 26	4	425
DOBRESCU C. et BELDIE AL., Nouveaux chênes du plateau central de la Moldavie	3	343
ENĂCHESCU GEORGETA, Variation de la teneur en acide ascorbique et en thiamine des pommes de terre, pendant leur conservation	2	239
FABIAN JOHANN, L'hétéro-auxine et la croissance des racines	4	433
GEORGESCU C. C., NIȚU GH. et TUTUNARU V., Recherches sur la circulation de l'eau dans les exemplaires de chêne (*Quercus robur* L.) en voie de dessèchement	4	475
ILIESCU EMILIA, Quelques aspects physiologiques de l'alimentation par feuilles de la variété de maïs I.C.A.R.-54	2	177
NEGRU ALEXANDRU, Observations critiques sur quelques espèces de champignons des genres *Gloeosporium, Colletotrichum* et *Vermicularia*	3	353
OLTEAN MIRCEA, Contribution à la connaissance des Diatomées du plancton du Danube roumain	4	445
PALIK P., Contribution à l'étude de la flore algologique de la tourbière de Mohoș (Tușnad)	1	35
PLOAIE P. GH., Contribution à l'étude de la transmission du virus du stolbur par l'insecte *Hyalesthes obsoletus* Sign.	4	497
POP EMIL, Recherches expérimentales sur le rapport entre les courants protoplasmiques et l'état de tension du cytoplasme	3	269

	N°	Page
POP EMIL et SORAN VIOREL, Observations sur la coloration vitale des cellules de l'épiderme supérieur des bulbes de *Galanthus nivalis*	4	373
POPESCU-ZELETIN I., PUIU S. et MOCANU V., Contribution à l'étude de l'accroissement radial des peuplements de robinier pendant la période de végétation	4	461
RADU MARICA, Changements héréditaires chez les tomates sous l'influence de l'extrait de feuilles (Note préliminaire)	3	317
RAICU PETRE, Recherches sur l'hybridation végétative du maïs	3	299
RUBȚOV ȘT. et MOCANU V. G., Contribution à la connaissance de l'écologie du mélèze de la République Populaire Roumaine	1	121
SĂVULESCU ALICE et LAZĂR VIORICA, en collaboration avec BECERESCU D., Influence de certaines moisissures sur les matériaux plastiques	2	115
SOTIRIU V., Un phénomène d' «induction physiologique» obtenu chez les tomates par des concentrations accrues de CO_2	2	197
ȘERBĂNESCU E., Recherches portant sur l'intensité du métabolisme chez quelques variétés, lignées et hybrides de maïs	2	183
ȘERBĂNESCU MARIA, Contribution à la flore algologique de la République Populaire Roumaine. III. Chlorophycées et Desmidiées provenant du complexe de lacs de Snagov	1	53
TARNAVSCHI ION T. et RĂDULESCU DIDONA, Recherches sur la morphologie des microspores des Boraginacées de la flore de la République Populaire Roumaine	1	73
TARNAVSCHI ION T. et RĂDULESCU DIDONA, Recherches sur la morphologie du pollen des espèces de l'ordre *Ericales* de la flore roumaine	2	165
TARNAVSCHI ION T. et RĂDULESCU DIDONA, Recherches cytologiques et morphologiques sur quelques plantes hybrides de *Solanum Lycopersicum* L.	3	281
TARNAVSCHI ION T. et MITROIU NATALIA, Recherches sur la morphologie du pollen des familles des Papavéracées et Résédacées de l'ordre *Rhoeadales*	4	403
ZAMFIRESCU N., BÎLTEANU GH. et URTILĂ ST., Influence de la température sur l'absorption du phosphore, déterminée, chez le maïs, le haricot et le pois, au moyen du phosphore radio-actif P^{32}	1	107

Pentru a vă asigura o colecție completă și primirea la timp a revistei, reînnoiți abonamentul Dvs. pentru 1961.

ABONAMENTELE SE FAC LA OFICIILE POȘTALE, AGENȚIILE POȘTALE, FACTORII POȘTALI ȘI DIFUZORII VOLUNTARI DIN ÎNTREPRINDERI ȘI INSTITUȚII.

LUCRĂRI APĂRUTE ÎN EDITURA ACADEMIEI R.P.R.

C. BĂLAN şi colab., **Metode agrotehnice pentru sporirea producţiei agricole în Oltenia.** „Metode rapoarte, memorii", 1960 (25 × 17,50), 271 p., 10,10 lei.

I. BRETAN şi colab., **Metode agrotehnice pentru sporirea producţiei agricole în sud-estul Transilvaniei.** „Metode, rapoarte, memorii", 1960 (25 × 17,50), 245 p. + 2 pl., 10 lei,

I. GOLOGAN şi colab., **Metode agrotehnice pentru sporirea producţiei agricole în Moldova.** „Metode, rapoarte, memorii", 1960 (25 × 17,50), 561 p., 24,90 lei.

Zonarea ecologică a plantelor agricole în R.P.R.
1960 (25 × 17,50), 286 p. + 10 pl., 18,50 lei.

Cuprinsul

Zone ecologice

Partea I

Cereale, leguminoase şi plante tehnice

Porumbul. Grîul de toamnă. Orzul de primăvară. Ovăzul. Mazărea. Fasolea. Soia. Floarea-soarelui. Cînepa. Inul de fibre. Sfecla de zahăr. Cartoful. Tutunul. Observaţii generale. Bibliografie.

Partea a II-a

Plante de nutreţ

Iarba de sudan. Măzărichea. Sfecla de nutreţ. Lucerna albastră. Trifoiul roşu. Sparceta.

Gramineele perene : Timoftica. Păiuşul de livezi. Zizania. Raigrasul aristat. Golomăţul. Ovăsciorul. Obsiga. Pirul crestat. Observaţii generale. Bibliografie.

Din

STUDII ŞI CERCETĂRI DE BIOLOGIE
Seria *BIOLOGIE VEGETALĂ* *)

au apărut:

t. I, 1948—49, 10 n-re (a 2,13 lei);
t. II, 1950, 6 n-re (a 2 lei);
t. III, 1951, 4 n-re (a 4 lei);
t. IV, 1952, 4 n-re (a 4 lei);
t. V, 1953, 4 n-re (a 4 lei);
t. VI, 1954, 4 n-re (a 4 lei);
t. VII, 1955, 4 n-re (a 5 lei);
t. VIII, 1956, 4 n-re (a 6 lei);
t. IX, 1957, 4 n-re (a 4 lei);
t. X, 1958, 4 n-re (a 4 lei);
t. XI, 1959, 4 n-re (a 4 lei);
t. XII, 1960, primele 3 n-re (a 4 lei).

Numerele se pot comanda, direct sau prin poştă, prin

LIBRĂRIA ACADEMIEI R.P.R.
Bucureşti, Calea Victoriei nr. 27

Numerele curente se găsesc de vînzare la orice librărie ştiinţifică din ţară.

Abonamentele se fac la oficiile poştale, prin factorii poştali şi difuzorii voluntari din întreprinderi şi instituţii.

Pentru străinătate, cererile de numere izolate sau de abonamente se fac prin Întreprinderea de stat pentru comerţ exterior „Cartimex" I.S.C.E., str. Aristide Briand nr. 14, sau Căsuţa poştală 134—135, Bucureşti.

*) Tomurile I—IX au apărut sub titlul BULETIN ŞTIINŢIFIC, avînd ca subtitlu: t. I—A. MATEMATICĂ, FIZICĂ, CHIMIE, GEOLOGIE, GEOGRAFIE, *BIOLOGIE*, ŞTIINŢE TEHNICE ŞI AGRICOLE; t. II — Seria: GEOLOGIE, GEOGRAFIE, *BIOLOGIE*, ŞTIINŢE TEHNICE ŞI AGRICOLE; t. III — VII, nr. 2 — SECŢI(UNE)A DE ŞTIINŢE *BIOLOGICE*, AGRONOMICE, GEOLOGICE ŞI GEOGRAFICE; t. VII, nr. 3—4 — SECŢIA DE *BIOLOGIE* ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE (ŞI) SECŢIA DE GEOLOGIE ŞI GEOGRAFIE; t. VIII — SECŢIA DE *BIOLOGIE* ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE; t. IX — SECŢIA DE *BIOLOGIE* ŞI ŞTIINŢE AGRICOLE (SERIA *BOTANICĂ*).

Lei 4.—